
PIANURA

*scienze e storia
dell'ambiente padano*

n. 15 / 2002



PROVINCIA DI CREMONA

PIANURA

*scienze e storia
dell'ambiente padano*

n. 15/2002

PRESIDENTE

Gian Carlo Corada, presidente della Provincia di Cremona

DIRETTORE RESPONSABILE

Valerio Ferrari

REDAZIONE

Alessandra Facchini e Alessandra Zametta
con la collaborazione di Giovanna Aquilino

COMITATO SCIENTIFICO

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

DIREZIONE REDAZIONE:

26100 Cremona - Corso V. Emanuele II, 17
Tel. 0372 406446 - Fax 0372 406461
E-mail: pianura.provincia@rccr.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 16 ottobre 2002

Un'emimandibola destra di *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803) dalla grotta del Buco dell'Orso (Laglio - Como, Lombardia)

Giacomo Anfossi *, Mario Rossi **,
Giuseppe Santi *

Riassunto

Fra i resti facenti parte dell'associazione faunistica proveniente dalla grotta del Buco dell'Orso (Laglio - Como) è stata rinvenuta un'emimandibola destra completa e perfettamente conservata attribuita a *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803). Viene proposto un confronto, su basi dimensionali, con mandibole di *Cervus elaphus* Linneo, 1758 delle alluvioni quaternarie del fiume Po e di *Megaceros verticornis* (Dawkins, 1872) *an savini* (Dawkins, 1887) di Ponte Galeria (Roma) del Pleistocene inferiore.

Parole chiave: mandibola, *Megaloceros giganteus*, Pleistocene superiore

Summary

*Among the remains belonging to the faunistic assemblage coming from Buco dell'Orso cave (Laglio - Como), it has been recovered a complete and perfectly preserved right mandible of *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803). We propose a dimensional comparison with the mandibles of *Cervus elaphus* Linneo, 1758 from the Po river quaternary alluvial deposits, and lower Pleistocene *Megaceros verticornis* (Dawkins, 1872) *an savini* (Dawkins, 1887) from Ponte Galeria (Rome).*

Key words: mandible, *Megaloceros giganteus*, upper Pleistocene

* Università di Pavia, Dipartimento di Scienze della terra, via Ferrata 1 - I-27100 Pavia.

** c/o Università di Pavia, Dipartimento di Scienze della terra, via Ferrata 1 - I-27100 Pavia.

Nel museo annesso al Liceo classico "A. Volta" di Como (Lombardia) sono conservati abbondanti resti di vertebrati quaternari e fra essi è stata rinvenuta un'emimandibola destra attribuita a *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803) (Fig. 1) completa ed in ottimo stato di conservazione. Appare molto ben fossilizzata, di colorazione giallo-chiara, caratterizzata dalla presenza di tutti i molari e premolari e debolmente abrasa solo in alcuni punti più sporgenti (condilo ed estremità anteriore).

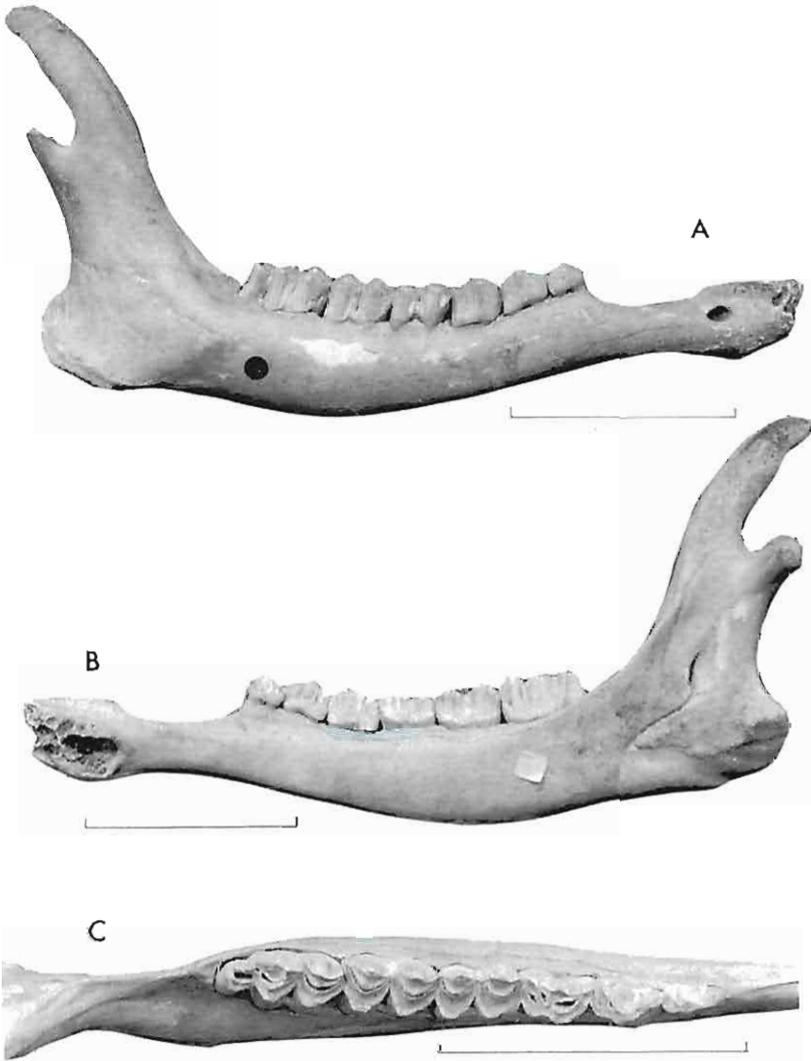


Fig. 1: *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803). Emimandibola destra. A - lato buccale; B - norma laterale; C - norma occlusale. Scala 10 cm.

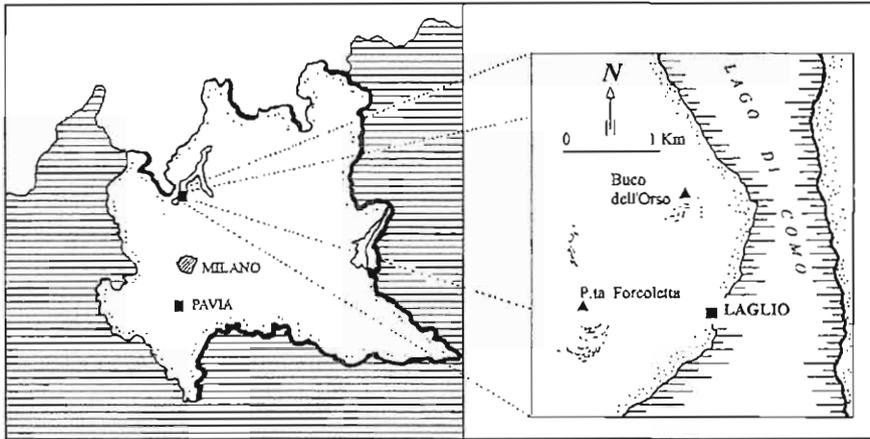


Fig. 2: ubicazione dell'area di rinvenimento dell'emimandibola di *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803).

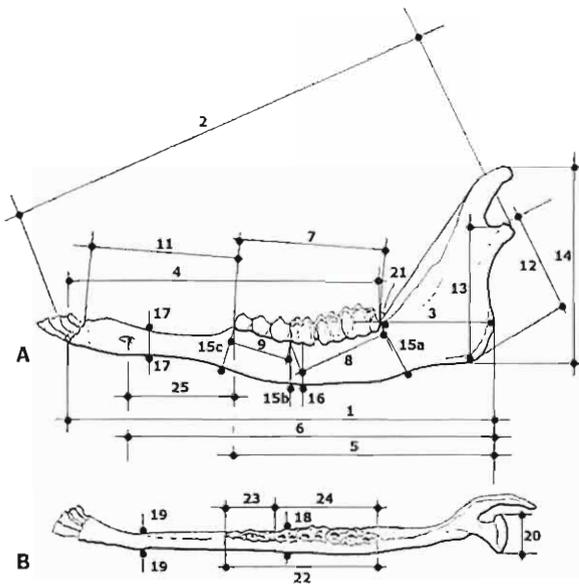
La località di provenienza è la grotta del Buco dell'Orso (Laglio) posta a 648 m s.l.m. (Fig. 2).

Il reperto, trovato assieme ad altri fossili (in particolare di *Ursus spelaeus* Rosenmüller e Heinroth, 1784), presenta una fossilizzazione del tutto simile a quella degli altri resti della collezione del Museo provenienti dalla grotta suddetta. Ci è sembrato opportuno segnalarne la presenza sia per la sua completezza, sia per la scarsità di segnalazioni di tale parte anatomica in letteratura. Nella tabella 1 vengono riportate le misure effettuate utilizzando i parametri codificati da von den DRIESCH (1976) e HUE (1907) (Fig. 3) per i cervidi, mentre nella tabella 2 sono considerati gli indici più significativi.

Recentemente dalle alluvioni quaternarie pavese del fiume Po, nei pressi del Ponte di Mezzana Corti (PV), è stata recuperata un'emimandibola sinistra di *Cervus elaphus* Linneo, 1758 (Fig. 4) in ottimo stato di conservazione e grado di fossilizzazione molto avanzato.

Un confronto con questa emimandibola evidenzia come il corpo di quella di *Megaloceros* sia caratterizzato da una sezione più tondeggiante, abbastanza spessa e tozza; il ramo orizzontale disegna la tipica morfologia delle mandibole dei cervidi; quello ascendente forma con il precedente un angolo di 110° . Quella di *C. elaphus* presenta una sezione molto più stretta, ma soprattutto appare caratterizzata da una lunghezza del diastema (= Indice di allungamento della regione diastematica della tabella 2) assai superiore a quella degli altri cervidi esaminati (*M. giganteus* delle alluvioni padane ed *Alces*).

Il reperto presenta la serie dei premolari e molari completa; mancano gli incisivi. Lo spessore dello smalto è sensibile, sempre superiore al mm in tutti i denti conferendo agli stessi, presi



- 1 - Lunghezza dell'angolo: Gonion caudale-Infradentale
- 2 - Lunghezza dal condilo
- 3 - Lunghezza: Gonion caudale-limite aborale dell'alveolo di M3
- 4 - Lunghezza del ramo orizzontale
- 5 - Lunghezza: Gonion caudale-limite orale dell'alveolo di P2
- 6 - Lunghezza: Gonion caudale-foro mentoniero
- 7 - Lunghezza della fila dentaria misurata lungo gli alveoli l. buc.
- 8 - Lunghezza fila molari misurata lungo gli alveoli lato buccale
- 9 - Lunghezza fila premolari misurata lungo gli alveoli lato buc.
- 10a - Lunghezza di M3
- 10b - Larghezza di M3
- 11 - Lunghezza del diastema
- 12 - Altezza aborale del ramo verticale
- 13 - Altezza mediana del ramo verticale
- 14 - Altezza orale del ramo verticale
- 15a - Altezza della mandibola dietro M3
- 15b - Altezza della mandibola davanti a M1
- 15c - Altezza della mandibola davanti a P2
- 16 - Altezza della branca orizzontale a liv. apof. alv. di M1
- 17 - Altezza della branca orizzontale a liv. bordo post. sinfisi
- 18 - Spessore della branca orizzontale a liv. apof. alv. di M1
- 19 - Spessore branca orizzontale a liv. bordo post. della sinfisi
- 20 - Lunghezza del condilo mandibolare
- 21 - Angolo coronoido (in gradi)
- 22 - Lunghezza totale fila dentaria (superficie triturante)
- 23 - Lunghezza totale fila premolari (superficie triturante)
- 24 - Lunghezza totale fila dei molari (superficie triturante)
- 25 - Distanza, in linea retta, del foro mentoniero all'alveolo di P2
- 26 - Massimo spessore della parte conservata della mandibola

PARAMETRI RELATIVI AI DENTI

- 27 - Altezza massima di Pm2
- 28 - Larghezza massima di Pm2
- 29 - Lunghezza massima di Pm2
- 30 - Altezza massima di Pm3
- 31 - Larghezza massima di Pm3
- 32 - Lunghezza massima di Pm3
- 33 - Altezza massima di Pm4
- 34 - Larghezza massima di Pm4
- 35 - Lunghezza massima di Pm4
- 36 - Altezza massima di M1
- 37 - Larghezza massima di M1
- 38 - Lunghezza massima di M1
- 39 - Altezza massima di M2
- 40 - Larghezza massima di M2
- 41 - Lunghezza massima di M2
- 42 - Altezza massima di M3
- 43 - Larghezza massima di M3
- 44 - Lunghezza massima di M3

Fig. 3: parametri dimensionali utilizzati relativi all'emimandibola dei cervidi. A - norma laterale; B - norma occlusale.

1 = 361	10 a = 37.5	16 = 42	25 = 57
2 = 366	10 b = 16.5	17 = 22.5	26 = 35 **
3 = 90	11 = 102	18 = 30	
4 = 271	12 = 122.5	19 = 16.5	
5 = 258	13 = 115	20 = 45	
6 = 317	14 = 181	21 = 110°	
7 = 165	15 a = 48	22 = 153	
8 = 95	15 b = 38	23 = 61 *	
9 = 66	15 c = 35	24 = 93.5 *	

Tab. 1: valori dimensionali misurati sull'emimandibola destra di *Megaloceros giganteus*. Le misure sono in mm sulla base dei parametri della figura 3. * superficie triturante ** dalla metà del terzo molare. Dal 27 al 44 le misure sono relative ai denti.

27 = 14.5	33 = 20.5	39 = 22
28 = 11	34 = 16	40 = 20
29 = 18	35 = 24	41 = 30.5
30 = 20.5	36 = 18.5	42 = 25
31 = 15	37 = 18.5	43 = 19
32 = 23	38 = 27.5	44 = 38

INDICI	1	2	3	4
indice di rotondità della regione sinfisaria (19/17x100)	73.3	44.1	56.8	42.03
indice di rotondità del corpo mandibolare (18/16x100)	71.4	59.2	64.3	39.54
indice di allungamento della regione diastematica (25/22x100)	37.3	-	38.8	56.74
indice di proporzione premolari/molari (23/24x100)	65.2	65.6	72.6	66.43
grado di ipsodontia di M ₃ (42/43)	1.32	1.02	0.90	1.27
indice di quadratura di M ₃ (44/43)	2.00	1.90	1.95	1.82

Tab. 2: alcuni indici mandibolari valutati per *Megaloceros giganteus*, *Alces* e *Cervus elaphus*. 1: *Megaloceros giganteus* (Como); 2: *Megaloceros giganteus* (alluvioni quaternarie pavesi); 3: *Alces*; 4: *Cervus elaphus* (alluvioni quaternarie pavesi).

singolarmente, un aspetto di notevole robustezza. Inoltre, sul lato buccale, i molari presentano, fra il primo e il secondo lobo, una colonnetta accessoria; la stessa compare, appena accennata, anche fra il secondo e il terzo di M₃. Queste hanno una tipica forma conica, quelle di M₁ e M₂ risultano parzialmente tronche. In *Alces*, invece, presentano un aspetto più snello e comunque non conico.

L'attribuzione dell'emimandibola a *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803), oltre che per le notevoli dimensioni, per lo spessore sensibile dello smalto e per la robustezza dei denti, viene dettata anche e soprattutto dall'osservazione della figura di erosione della superficie di masticazione di PM₄. In *M. giganteus* il PM₄ denota un metaconide con caratteristiche simili a quelle evidenziate da *Megaceros verticornis* (Dawkins, 1872) *an savini* (Dawkins, 1887) di Ponte Galeria (Roma) del Pleistocene medio-inferiore (CALOI & PALOMBO 1980). Rispetto a quest'ultimo il PM₄ di *M. giganteus* presenta delle plicature ulteriori tali da renderlo differente sostanzialmente dal precedente, che evidenzia un metaconide diviso in due lobi poco sviluppati, carattere questo da considerarsi come indice di primitività; tali pieghe in *M. giganteus* tendono a saldarsi sul bordo coronale, mentre esternamente è visibile un netto solco. Con queste caratteristiche la superficie masticatoria di PM₄ è molto somigliante a quella figurata da SACCHI VIALI (1950) per *M. giganteus* delle alluvioni quaternarie pavesi e, più in generale, per *Megaloceros* (PAVLOW 1906; REYNOLDS 1927; CALOI & PALOMBO 1980; HILLSON 1986). Il PM₃ di *Cervus elaphus* è molto più semplificato nel disegno della superficie masticatoria come evidenziato nella figura 5.

La figura 6 illustra un diagramma in cui sono riportate le spezzate relative al rapporto lunghezza/larghezza dei denti (= Indice di quadratura nella tabella 2) in *Megaloceros giganteus*, *Megaceros verticornis*, *Alces* e *Cervus elaphus*. Appare chiaro

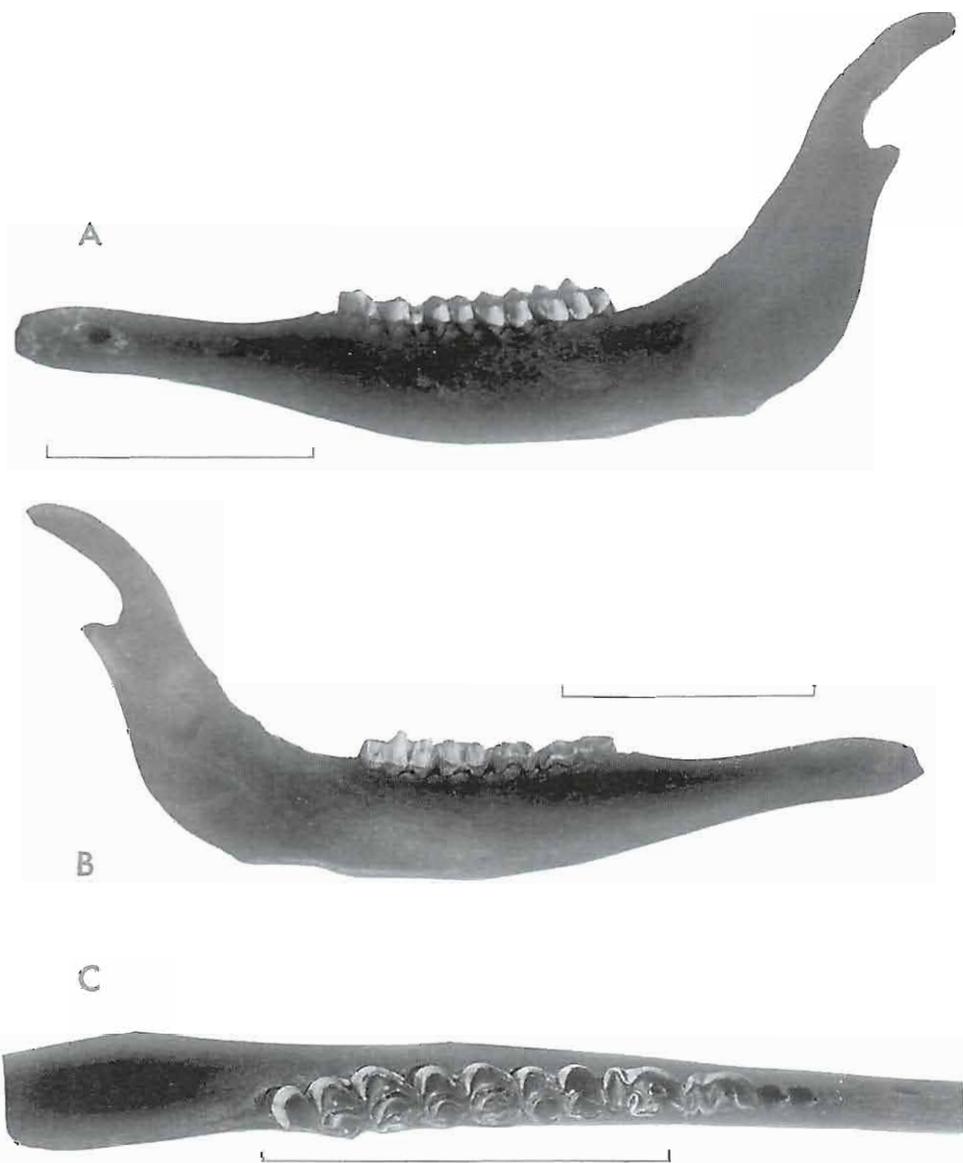


Fig. 4: *Cervus elaphus* Linneo, 1758. Alluvioni quaternarie pavese. Emimandibola sinistra. A - lato buccale; B - norma laterale; C - norma oclusale. Scala 10 cm.

come le dentature dei megaceri (*giganteus* e *verticornis*) assumano delle caratteristiche simili. Elemento curioso è costituito dall'andamento della spezzata di *Alces* almeno nella parte corrispondente a PM_4 e M_3 . Per PM_4 vi è infatti una similitudine relativamente a questo indice, che lo allinea con quanto rilevato per

i megaceri. Ciò starebbe ad indicare che il rapporto lunghezza/larghezza in *Megaloceros* ed *Alces*, nonostante il disegno della superficie masticatoria sia diverso e quindi utile per una distinzione generica e specifica, non manifesta una differenza morfologica, ma presenta una convergenza tale che i profili non si discostano. Inoltre vi è un allargamento della corona in *Megaloceros giganteus* ed *Alces*, al contrario di quanto si riscontra in *Megaceros verticornis*.

Appare anche chiaro come vi sia una decisa similitudine fra le specie di Megacerini, considerato il tratto PM_3 - M_2 . La spezzata relativa a *Cervus* ricalca fondamentalmente quella degli altri cervidi allineandosi particolarmente nel tratto compreso fra PM_4 e M_2 , risultando però con valori inferiori per PM_3 e M_3 . È quindi evidente che nei cervidi le variazioni a livello puramente dimensionale sono maggiori nei primi premolari ed in M_3 e raggiungono un'uniformità relativamente ai denti centrali PM_4 - M_1 - M_2 . *Alces* assume invece un dimensionamento dentale sempre inferiore agli altri cervidi, con l'eccezione di PM_4 . In definitiva, da quanto è possibile ricavare da questo diagramma, PM_4 sembrerebbe non variare dimensionalmente, nell'ambito delle forme studiate, assumendo un ruolo fondamentale nel riconoscimento dei generi all'interno della famiglia, proprio in riferimento al profilo della superficie masticatoria.

In base a queste considerazioni e valutazioni, risulta confermata l'attribuzione dell'emimandibola a *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803).

L'associazione di *M. giganteus* con *Ursus spelaeus* è senza dubbio, anche nel caso della grotta del Buco dell'Orso, assai verosimile e si riscontra anche in altre località, specialmente del

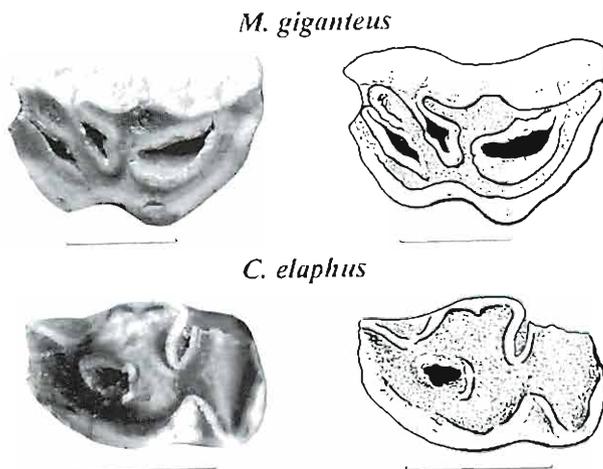


Fig. 5: confronto fra il disegno della superficie masticatoria di PM_4 in *Megaloceros giganteus* (Como) e *Cervus elaphus* (alluvioni quaternarie pavese). Scala 1 cm.

Triveneto (BON *et al.* 1991), situate a quote non molto differenti. Il ritrovamento di resti di Megacerini induce a considerare la possibilità di sopravvivenza di questi cervidi in tali aree e a tali quote, il che comporterebbe la presenza di spazi aperti (radi?) sufficienti alla vita di questa specie. Da ciò deriverebbe come, anche in Lombardia, si sia venuto a creare un ecosistema adatto ai megaceri in zone prettamente alto collinari estendendo di molto l'areale dei cervi giganti, fino ad oggi ritenuto più ristretto e legato agli ampi spazi padani.

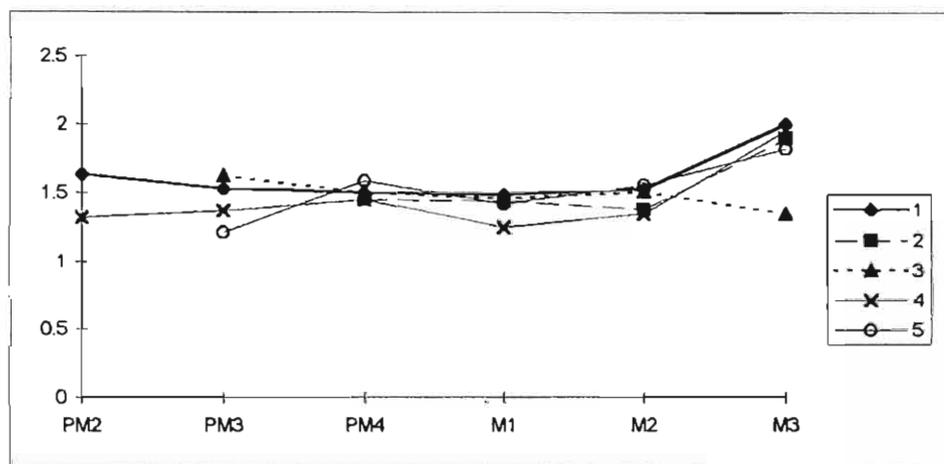


Fig. 6: diagramma delle spezzate relativo al rapporto lunghezza/larghezza (Indice di quadratura) dei denti in: 1-2: *Megaloceros giganteus* (1-Como); 3: *Megaloceros verticornis*; 4: *Alces* e 5: *Cervus elaphus*.

La ricerca è stata compiuta con fondi MURST.

Bibliografia

- BON M., PICCOLI G. & SALA B., 1991 - I giacimenti quaternari di vertebrati fossili nell'Italia nord-orientale, *Mem. Sci. geol.*, 43: 185-231.
- CALOI L. & PALOMBO M.R., 1980 - *Megaloceros savini* e *Megaloceros cf. verticornis* (Cervidae) del Pleistocene medio-inferiore di Ponte Galeria (Roma), *Geol. romana*, 19: 121-130.
- DRIESCH A. von den, 1976 - *A guide to the measurement of animal bones from archeological sites*, Peabody Museum of archaeology and ethnology, Harvard University, Cambridge (Mass.).
- HILLSON S., 1986 - *Teeth*, Cambridge university press, Cambridge (UK).
- HUE E., 1907 - *Ostéométrie des mammifères*, Librairie C. Reinwald : Schleicher frères éditeurs, Paris.
- PAVLOW M., 1906 - Sélénodontes posttertiaires de la Russie, *Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg*, s. 8, 20 (1): 1-95.

REYNOLDS S.H., 1927 - *A monograph of the British Pleistocene Mammalia. Vol. 3, part 3: The giant deer*, "Paleontographical Society. Monographs" n. 81.

SACCHI VIALI G., 1950 - I cervidi fossili delle alluvioni quaternarie pavesi, *Atti Ist. geol. Univ. Pavia*, 4: 26-54.

Consegnato il 22/4/2001.

Rinvenimento di nuovi resti cranici di *Alces alces* (Linnaeus, 1758) e *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803) del Pleistocene superiore - Olocene antico da depositi alluvionali in Lombardia

Marzia Breda *, Valeria Gallini *,
Giuseppe Santi **

Riassunto

Nel presente lavoro viene effettuata un'analisi dei resti cranici di *Alces alces* (Linnaeus, 1758) e di *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803) rinvenuti nei depositi alluvionali delle province di Pavia, Milano e Cremona (Lombardia, Italia nord-occidentale). Si segnala in particolare il rinvenimento di cinque nuovi crani, di cui due appartenenti ad *Alces alces* e tre a *Megaloceros giganteus*. La presenza di queste specie, a precisa valenza ecologica, consente alcune considerazioni di tipo paleoclimatico-ambientale.

Parole chiave: *Alces*, *Megaloceros*, resti cranici, Lombardia

Summary

Cranial remains of Alces alces (Linnaeus, 1758) and Megaloceros giganteus (Blumenbach, 1803) from the alluvial sediments of Pavia, Milan and Cremona provinces (Lombardy, north-western Italy) are analysed and measured. Five new skulls are here signalised for the first time (three belonging to Megaloceros and two to Alces). The presence of these species, for their ecological meaning, makes possible some paleoclimatic and paleoenvironmental considerations.

Key words: *Alces*, *Megaloceros*, cranial remains, Lombardy

Introduzione

Tra i reperti fossili di vertebrati del Pleistocene superiore - Olocene antico della pianura padana, i resti di *Megaloceros* ed

* Università di Ferrara, Dipartimento delle Risorse naturali e culturali, corso Porta Mare 2 - I-44100 Ferrara.

** Università di Pavia, Dipartimento di Scienze della terra, via Ferrara 1 - I-27100 Pavia.

Alces rivestono una particolare importanza per il loro significato paleoambientale e paleoclimatico, in quanto indici di fasi climatiche temperato-fredde. I resti fossili dei due grossi cervidi sono numerosi nelle alluvioni dei principali fiumi padani (aree golenali del Po, in particolare nel tratto a valle della confluenza con il Ticino) ed hanno attirato l'attenzione dei ricercatori a partire dalla prima metà dell'Ottocento. In questo studio si segnalano gli ultimi reperti cranici di *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803) ed *Alces alces* (Linnaeus, 1758) rinvenuti in Lombardia e si riassumono i ritrovamenti già segnalati in letteratura con l'intento di proporre un quadro aggiornato dei reperti rinvenuti in ambito padano.

Studi precedenti

Nello studio della bibliografia antica, bisogna tener presente che un tempo gli Alcini ed i Megacerini fossili del Pleistocene superiore - Olocene furono inseriti nell'unico genere *Cervus*, comprendente tutti i cervidi del Vecchio Mondo e che i rappresentanti delle due forme, per le loro dimensioni notevoli rispetto agli altri rappresentanti della famiglia, venivano spesso confusi tra loro.

Per quanto riguarda le alci fu in seguito istituito il genere *Alces* Gray, 1821, ma solo in tempi relativamente recenti tutti i resti fossili a partire dal Pleistocene superiore vennero identificati nell'unica specie vivente *A. alces*. Con quest'ultima cadono quindi in sinonimia i nomi utilizzati dai vecchi autori (*A. palmatus* Han aut Blasius aut Owen, *A. machlis* Ogilby, 1836, *A. fossilis* von Meyer, 1833, *A. antiquorum* Goldfuss, 1821, *A. diluvii* Pohlig, 1862, *A. savinus* Fischer, 1830, *A. fellinus* Fischer, 1831, *A. resupinatus* Rouiller, 1847 ecc.).

Per quanto riguarda i megaceri fu invece istituito il genere *Megalocerus* Brookes, 1927 in seguito riportato come *Megaloceros* Brookes, 1928 e *Megaceros* Owen, 1844, andando incontro a varie dispute nomenclaturali. Le sinonimie più frequentemente usate per il "Grande Cervo d'Irlanda" o "Alce d'Irlanda", com'era comunemente chiamato dai vecchi autori, sono: *Cervus euryceros* Aldrovandi - Brookes, 1927 e *Cervus giganteus* Blumenbach, 1803.

BREISLACK (1822) per primo descrive resti di alci e megaceri rinvenuti nella provincia di Milano, successivamente BORSON (1831) illustra un cranio di *M. giganteus* raccolto nei pressi di Arena Po (PV) ed ora conservato nel Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Torino. CORNALIA (in STOPPANI 1858-1871) dedica ai due grossi cervidi numerose pagine della sua monografia sui fossili della Lombardia in cui descrive otto crani di megacero ed uno di alce ritrovati lungo il fiume Po

insieme a qualche palco e ad altri elementi postcraniali. GASTALDI (1866) segnala un frammento di cranio con palchi ritrovato a Mezzana-Corti (PV) e, qualche anno più tardi (1875), un palco di giovane megacero rinvenuto tra Crescentino e Fontaneto (VC). Entrambi questi reperti sono attualmente custoditi nel Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Torino.

GIACOMETTI (1880, 1881) illustra due crani di megacero rinvenuti nel Mantovano: il primo proveniente da S. Benedetto Po (MN), conservato nel Museo di Palazzo d'Arco a Mantova ed il secondo ritrovato all'Isola Boschina del Po presso Ostiglia (MN), ora smarrito.

In seguito ZUFFARDI (1911) descrive un palco completo di alce scoperto a Villanterio (PV) ed un frammento di palmatura con quattro pugnali ritrovato ad Arena Po, entrambi custoditi nel Museo di Scienze naturali dell'Università di Pavia.

PATRINI (1926), in una revisione dei mammiferi rinvenuti sempre ad Arena Po, segnala tre crani di megacero e due frammenti di palco di alce. CACCIA (1929) compie una revisione dei reperti di alce rinvenuti fino ad allora nelle alluvioni padane, mentre VIALI (1939) offre una panoramica su tutti i resti di *Megaloceros* della pianura padana. Qualche anno più tardi SACCII VIALI (1950), in una revisione dei cervidi dei depositi quaternari della provincia di Pavia, descrive tre crani incompleti e alcuni frammenti postcraniali di *M. giganteus* e due neurocrani di *A. alces*. AGOSTI & BAJETTI (1966a, 1966b) segnalano alcuni resti di alce ritrovati ad Acqualunga (Borgo S. Giacomo, BS) ed un cranio di megacero ritrovato a Quinzano d'Oglio (BS), ora custoditi nel Museo civico di Storia naturale di Brescia.

DAL SASSO (1990, 1993a, 1993b) compie una revisione dei resti di bovidi e cervidi conservati nel Museo civico di Storia naturale di Milano, tra cui figurano, oltre a vari frammenti di palco e di elementi postcraniali delle due specie, tre crani di megacero di cui uno proveniente da Corana (PV), uno dal Ponte della Becca (PV) ed un terzo da Bastida-Pancarana (PV). Lo stesso Autore descrive anche un cranio femminile rinvenuto ad Arena Po e conservato nel Museo di Storia naturale di Voghera (PV).

ANFOSSI *et al.* (1995) segnalano altri resti cranici di *M. giganteus* dal Cremonese: uno proveniente da Gera di Pizzighettone (località Cava) ed uno privo di indicazioni precise (alluvioni dell'Adda o del Po), entrambi attualmente custoditi nel Museo civico di Crema e del Cremasco (CR); un terzo con indicazioni geografiche generiche (alluvioni dell'Adda o del Po) si trova nel Museo civico di Storia naturale di Cremona ed infine un quarto, molto frammentario, nel Museo civico di Pizzighettone (CR).

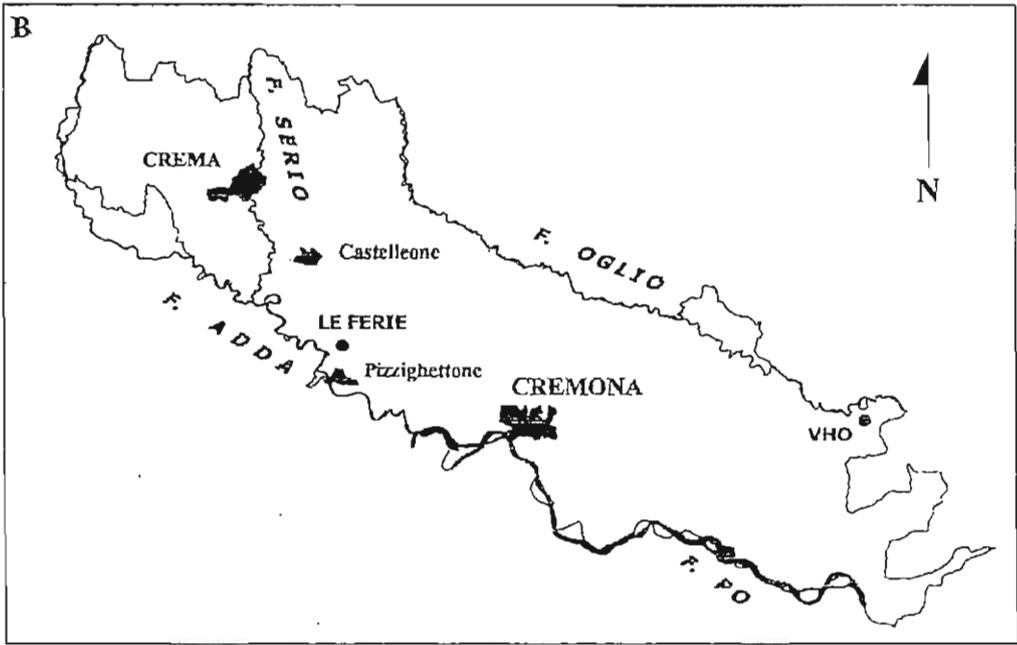
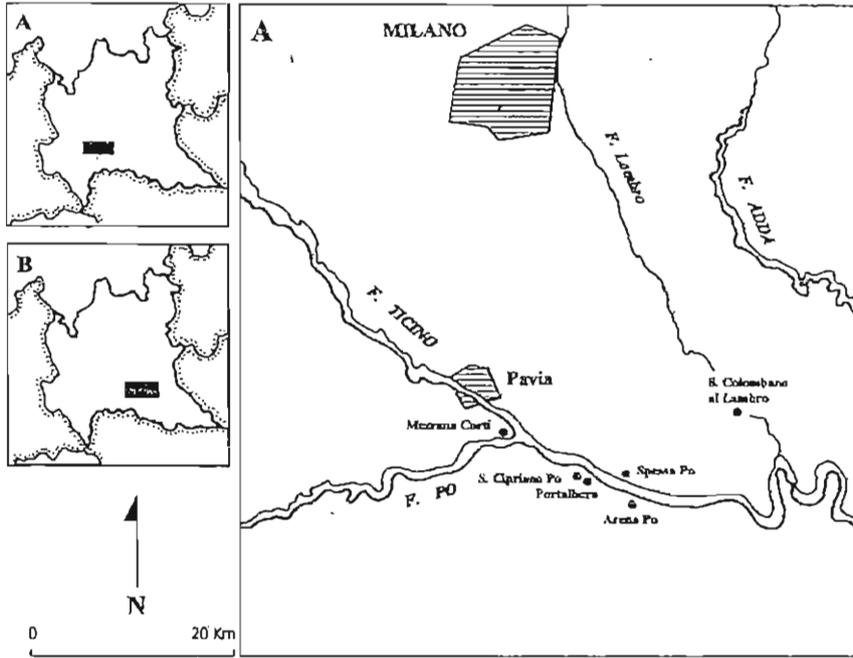


Fig. 1: distribuzione geografica delle principali località fossilifere lungo i corsi dei fiumi Po, Ticino, Adda e Oglio. A - zona della pianura in provincia di Pavia; B - zona della pianura in provincia di Cremona.

MAGNI (1996-1997) studia gli ultimi rinvenimenti di cervidi del Cremonese, tra i quali due frammenti di palco di alce, un palco giovanile e due frammenti di palco di megacero. Questi reperti sono custoditi attualmente nel Museo civico di Storia naturale di Milano. ANFOSSI & SANTI (1999) analizzano un cranio ed una mandibola di *M. giganteus*, ritrovati nei pressi di S. Cipriano Po (PV) ed attualmente custoditi nel Museo civico archeologico-paleontologico di Casteggio (PV). Infine BREDÀ (2001b) effettua una revisione completa dei resti di alce ritrovati in Italia.

Materiali e metodi

Il presente studio è basato sull'esame di alcuni crani, parzialmente conservati, otto dei quali appartenenti al genere *Megaloceros* e quattro al genere *Alces*, rinvenuti nelle alluvioni dei principali fiumi che attraversano le province di Pavia, Milano e Cremona (Po, Ticino, Adda, Oglio) (Fig. 1).

I resti cranici di *A. alces* e *M. giganteus* sono molto diversi tra di loro, ad esempio nell'orientazione dei pedicelli che nell'alce si dipartono orizzontalmente ai due lati del cranio formando tra loro un angolo di 180°, mentre nel megacero si inseriscono verticalmente sul frontale. Inoltre, nell'alce, il frontale è piatto con la sutura sagittale lievemente in rilievo, mentre nel megacero è debolmente convesso. Negli Alcini i parietali si allungano caudalmente, hanno margini laterali quasi piatti che si aprono lievemente nella cresta nucale a formare un occipitale proporzionalmente più alto e stretto rispetto al megacero. In quest'ultimo i parietali hanno profilo più arrotondato a formare una scatola cranica maggiormente sferica.

I fossili studiati sono contraddistinti dalle sigle delle rispettive strutture o collezioni di appartenenza seguite da un numero progressivo (vedi elenco in Appendice).

Si segnalano per la prima volta in questo lavoro due crani di *A. alces*: quello siglato con MCAPC3 proveniente da S. Cipriano Po-Portalbera e conservato nel Museo civico archeologico-paleontologico di Casteggio e quello contraddistinto con la sigla CPCTR ritrovato a Mezzana-Corti (PV), custodito nella collezione privata dell'architetto Chiolini di Travacò Siccomario (PV). Si riesaminano inoltre il cranio siglato con MPAMN descritto da Cornalia (in STOPPANI 1858-1871) proveniente dal fiume Po, ora nella collezione del Museo di Palazzo d'Arco di Mantova, ed uno dei due crani descritti da SACCHI VIALLI (1950), di provenienza ignota (LCGV), ora conservati nel museo annesso al Liceo classico "S. Grattoni" di Voghera (PV). L'altro cranio descritto da SACCHI VIALLI (1950), proveniente da Vigevano (PV),

era conservato nel Museo civico di quella città; questa struttura è però stata chiusa e il materiale non è più reperibile.

I quattro neurocrani di *A. alces* qui analizzati costituiscono la totalità di quelli provenienti dal territorio italiano, in quanto tra gli abbondanti reperti di questo grosso cervide rinvenuti nell'Italia settentrionale (BREDA 2001a, 2001b) figurano solo resti dentari, di palchi ed alcuni elementi postcraniali. I reperti cranici di megacero sono invece più frequenti per cui si riesamina solo parte del materiale italiano, ma si riporta nella tabella 3 un elenco completo dei resti segnalati in letteratura, con attuale collocazione, località di rinvenimento e riferimenti bibliografici.

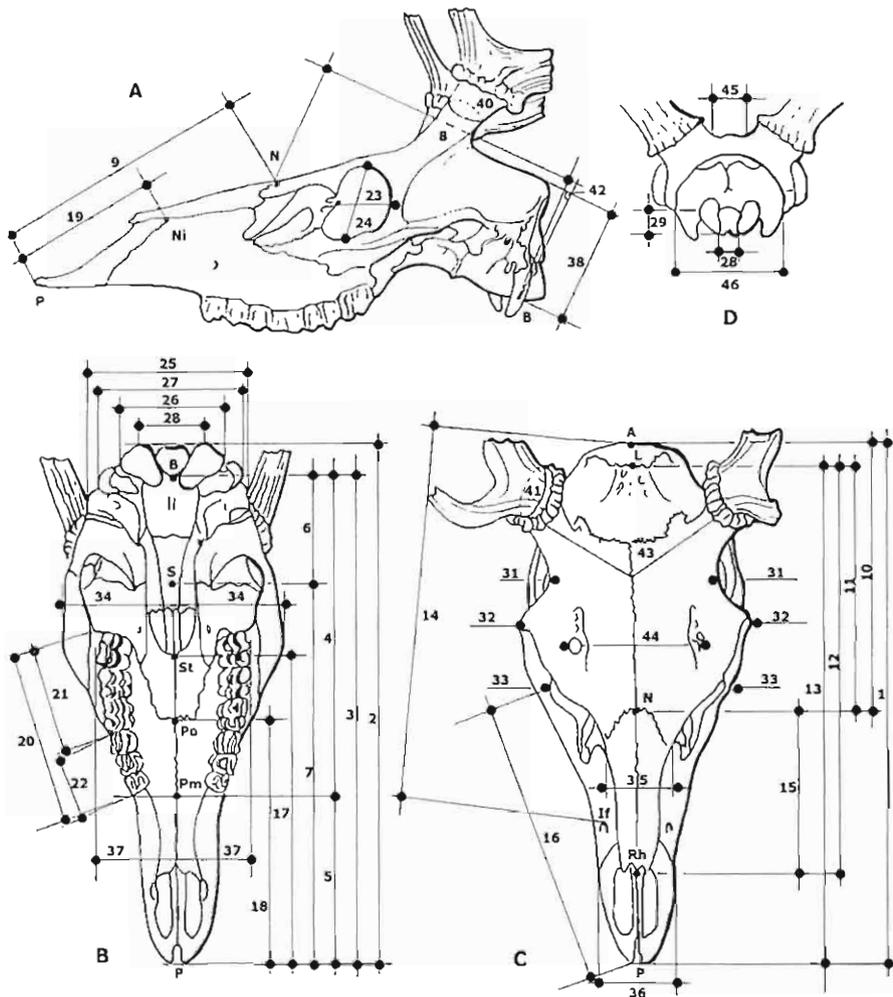
Inoltre, in questa nota, si presentano per la prima volta anche tre crani di *M. giganteus* provenienti dai sabbioni del fiume Po nella zona di S. Cipriano-Portalbera siglati rispettivamente con MCAPC1 e MCAPC2, conservati nel Museo civico archeologico-paleontologico di Casteggio, e con MCNLS, custodito nel Civico Museo naturalistico "Ferruccio Lombardi" di Stradella (PV). Si riesaminano inoltre altri cinque crani già noti in letteratura: due (MSNPV1 e MSNPV2) provenienti da aree circostanti il paese di Arena Po (Cornalja in STOPPANI 1858-1871; SACCHI VIALI 1950; DAL SASSO 1993a, 1993b), attualmente custoditi nel Museo di Scienze naturali di Pavia e tre studiati da Anfossi *et al.* (1995): quelli siglati con MCCC 1573 di Gera di Pizzighettone-Vidolasco (CR), e MCCC 1579 dalle alluvioni dei fiumi Adda e Po di Pizzighettone-Vidolasco, custoditi nel Museo civico di Crema e del Cremasco, e quello identificato con la sigla MCSNCR dai depositi alluvionali della provincia di Cremona (nei pressi di Vho), conservato nel Museo civico di Storia naturale di Cremona.

Per la descrizione morfo-anatomica e per la misurazione dei vari parametri riportati nella figura 2 si è fatto riferimento ai lavori di von den DRIESCH (1976) e BARONE (1980). Le tabelle 1 e 2 riportano rispettivamente le misurazioni compiute sui crani di *Alces* e di *Megaloceros*.

Descrizione dei reperti

Alces alces (Linnaeus, 1758).

Si analizzano i neurocrani di quattro individui maschi adulti con porzioni più o meno estese dei palchi. I reperti sono in diverso stato di conservazione ma presentano sostanzialmente le stesse porzioni ossee: frontali con pedicelli, parietali, temporali e occipitali, manca quindi sempre tutta la porzione anteriore ai frontali che si interrompono immediatamente davanti ai fori sopraoccipitali, in corrispondenza del foro etmoidale.



- 1 - LUNGHEZZA TOTALE
- 2 - LUNGHEZZA CONDILOBASALE
- 3 - LUNGHEZZA BASALE
- 4 - MINIMA LUNGHEZZA CRANICA
- 5 - LUNGHEZZA PREMOLARE-PROSTHION
- 6 - ASSE BASICRANIALE, LUNGHEZZA S-B
- 7 - ASSE BASIFACCIALE, LUNGHEZZA S-P
- 8 - LUNGHEZZA DEL NEUROCRANIO
- 9 - LUNGHEZZA DELLO SPLANCNOCRANIO
- 10 - LUNGHEZZA MEDIO-FRONTALE
- 11 - LUNGHEZZA: L-N
- 12 - LUNGHEZZA: L-Rh
- 13 - LUNGHEZZA: L-P
- 14 - LUNGHEZZA A-If SU UN LATO
- 15 - MASSIMA LUNGHEZZA DEI NASALI
- 16 - MINIMA LUNGHEZZA LATERO-FACCIALE
- 17 - LUNGHEZZA MEDIO PALATINA
- 18 - LUNGHEZZA ORALE PALATINA (TRA Po E P)
- 19 - LUNGHEZZA LATERALE DEL PREMASCCELLARE
- 20 - LUNGHEZZA DELLA FILA DENTALE DELLA MASCELLA
- 21 - LUNGHEZZA FILA DEI MOLARI
- 22 - LUNGHEZZA FILA DEI PREMOLARI
- 23 - MASSIMA LUNGHEZZA INTERNA DELL'ORBITA

- 24 - MASSIMA ALTEZZA INTERNA DELL'ORBITA
- 25 - MASSIMA LARGHEZZA MASTOIDEA
- 26 - MASSIMA LARGHEZZA DEI CONDILI OCCIPITALI
- 27 - MASSIMA LARGHEZZA BASE PROCESSO PARAOCIPITALE
- 28 - MASSIMA LARGHEZZA DEL FORAMEN MAGNUM
- 29 - ALTEZZA DEL FORAMEN MAGNUM
- 30 - MASSIMA LARGHEZZA DEL NEUROCRANIO (non in figura)
- 31 - MINIMA LARGHEZZA FRONTALE
- 32 - MASSIMA LARGHEZZA ATTRAVERSO LE ORBITE
- 33 - MINIMA LARGHEZZA FRA LE ORBITE
- 34 - LARGHEZZA ZIGOMATICA
- 35 - MASSIMA LARGHEZZA ATTRAVERSO I NASALI
- 36 - MASSIMA LARGHEZZA FRA I PREMASCCELLARI
- 37 - MASSIMA LARGHEZZA PALATINA
- 38 - LUNGHEZZA: B-PUNTO PIU' ALTO CRESTA NUC
- 39 - CIRCONFERENZA DELLA ROSETTA (non in figura)
- 40 - CIRCONFERENZA PROSSIMALE DELLA ROSETTA
- 41 - CIRCONFERENZA DISTALE DELLA ROSETTA
- 42 - ANGOLO OCCIPITALE
- 43 - ANGOLO DI DIVERGENZA DEI PEDUNCOLI
- 44 - DISTANZA FORI SOPRAORBITALI
- 45 - DISTANZA BASE DEI PEDUNCOLI
- 46 - LARGHEZZA DELL'OCCIPITALE

Fig. 2: schena delle misurazioni del cranio dei cervidi. A - norma laterale sinistra; B - norma ventrale; C - norma dorsale; D - norma occipitale (da: von den DRIESCH 1976, mod.).

PARAMETRI	MCAPC3	CPCTR	LCGV	MPAMN
max. larg. mastoidea	96.0	99.6	165.0	
max. larg. condili occ.	89.0	92.2	92.5	90
max. larg. <i>foramen magnum</i>		32.6	37.0	42
altezza <i>foramen magnum</i>	42.0	42.5	48.0	
lung.: B-punto +alto cr. Nuc.	89.0	130.6	128.0	
circonf. rosetta dx	123.0	240.0	205.0	244
circonf. rosetta sx	125.0	238.0	190.0	250
circonf. pross. ros. dx	145.0	190.1	150.0	194
circonf. pross. ros. sx	131.0	176.0	150.0	180
circonf. dist. ros. dx	113.0	186.5	148.0	
circonf. dist. ros. sx	116.0	187.5	152.0	
dist. fori sopraorbitali		110.0	120.0	118
larghezza occipitale	125.5	131.0	133.0	159

Tab. 1: misure craniche in *Alces alces* (in mm).

PARAMETRI	MSNPV1	MSNPV2	MCAPC1	MCAPC2	MCSNCR	MCCC 1573	MCCC 1579	MCNLS
lunghezza totale	535.0*	414.5*						535
lunghezza condilo basale	495.0*							
lunghezza cranica	331.0	317.0						
lung.: pm-punto P	130.0*							
lung.: S-B			104.2		115.5			115
lung.: S-P								
lung. neurocranio	291.0	365.0	337.0		267.0*			
lung. splancnoocranio	238.5*							
lung. medio frontale	290.0	292.0	315.0*		336.0*	316.0*		280
lung.: L-N	226.0	231.0	275.0*		299.0*	283.0*		250
lung.: L-Rh	377.0	363.0						
lung.: L-P	481.0*							
lung.: A-If su un lato	361.0	347.0						
max. lung. narici	140.0	108.0						
min. lung. latero-facciale	271.0*							
lung. medio-palatina								
lung. orale med.-pal. (Pm-P)	188.0							
lung. premascellare lat.	153.5*							
lung. fila premolare-molare	139.0	146.5						140
	(dx)	(sx)						
lung. fila molare	81.0	84.5						
	(dx)	(sx)						
lung. fila premolare	59.5	61.0						
	(dx)	(sx)						
max. lung. int. orbitale	52.1	64.0	64.0				58.0	
	(sx)	(sx)	(sx)				(dx)	
							61.0	
							(sx)	

max. altezza int. orbitale	46.5 (sx)	59.0 (sx)						
max. larg. mastoidea		141.0	121.5	128.0	123.0	137.0	105.5	147
max. larg. condili occipitali	111.0	111.5	93.0	95.0	106.0			11
max. larg. base proc. pariocc.	171.0	194.0	174.0	182.0	184.0			186
max. larg. <i>foramen magnum</i>	42.5	40.0	42.0	34.0	41.0			52
altezza <i>foramen magnum</i>	30.0	47.0		40.0	42.5			
max. larg. neurocranica								
min. larg. frontale	105.0 m	202.5	95.2 m		201.0	190.0	169.5	
max. larg. fra le orbite	123.2 m	245.0	94.5 m		226.0	237.0		
min. larg. fra le orbite	213.5	204.0	79.0			201.0		
larghezza zigomatica	228.5	112.0 m						
max. larg. fra le narici	124.0	53.1*						
max. larg. fra il premaxcell.	44.0 m							
max. larg. palatina	143.0	139.0						
lung.: B-apice cr. nuc.	129.0	129.0	122.0	119.0	111.5			94
altezza occipitale	125.0	128.0						
larghezza occipitale	169.0	181.0	178.0	191.0	169.0			
angolo occipitale	82°	92°			105°			
angolo div. peduncoli					63°	75°	70°	
dist. fori sopraorbitali					121.0	124.5		
dist. base dei peduncoli					52.0	55.0	55.0	62
lunghezza basale	460.0							
circonf. rosetta dx		315.0	291.0			277.0		
circonf. rosetta sx	333.0	326.0	217.0			291.0	164.0	
circonf. pross. ros. dx		247.0	202.5	241.0	269.0	222.0	158.0	
circonf. pross. ros. sx	274.0	245.0	207.0	221.0	266.0	220.0	151.0	
circonf. dist. ros. dx		307.0	218.0			266.0		290
circonf. dist. ros. sx	296.0	306.0	224.0			268.0	162.5	285

Tab. 2: misure craniche in *Megaloceros giganteus* (in mm). * = misura parziale; dx = destro; sx = sinistro; m = metà.

L'esemplare siglato con MCAPC3 (Fig. 3) è in cattivo stato di conservazione ed ha superfici molto abrase. La regione occipito-parietale e l'arcata sopraorbitale sono di colore grigio scuro, mentre la porzione di frontale tra le basi dei palchi è più chiara, un po' rosata. All'incrocio tra sutura interfrontale e fronto-parietale è presente un foro artificiale subtriangolare. La cresta superiore dell'occipitale e la porzione adiacente dei parietali sono molto abrase, come pure i processi mastoidei e giugulari. I due condili occipitali sono meglio conservati. La base del cranio, di cui si è conservato in parte il processo basilare dell'occipitale, è frammentaria. Si sono conservate solo le basi dei palchi, assai abrase con rosette quasi indistinguibili; tuttavia è evidente la loro inserzione orizzontale, perpendicolare al piano sagittale del cranio. Le dimensioni ridotte del reperto e le suture craniche poco saldate fanno ipotizzare che si trattasse di un individuo non ancora completamente sviluppato.

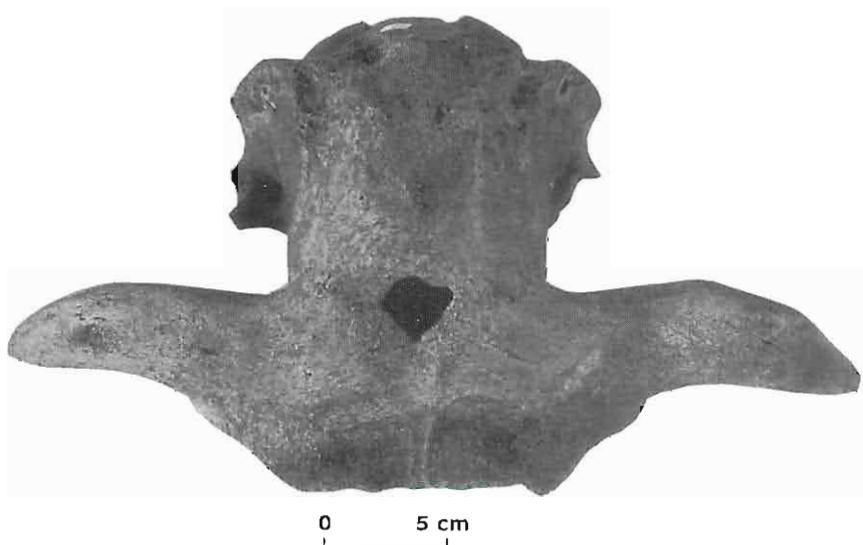


Fig. 3: *Alces alces* (Linnaeus, 1758), campione MCAPC3, norma dorsale. Scala 5 cm.

Il reperto dalla sigla CPCTR (Fig. 4) è ottimamente conservato ed ha ampia porzione di palchi. Le suture craniche (interfrontale, coronale, lambdoidea e le fronto-temporali) sono ben evidenti. I temporali conservano cresta e processi mastoidei, ma hanno perduto i processi zigomatici. L'occipitale è completo. La porzione ventrale del cranio, di colore molto scuro, è l'unica parte in cattivo stato di conservazione. I pedicelli si allungano orizzontalmente verso l'esterno, perpendicolari al piano sagittale del cranio. Entrambe le rosette sono ben conservate. I palchi hanno una struttura massiccia che curva lievemente in basso e in avanti prima di appiattirsi e dividersi in porzione anteriore e posteriore. Le superfici superiori delle palmature sono lisce, quelle inferiori rugose. Palco destro e sinistro sono asimmetrici per dimensioni e numero dei pugnali, fatto frequente in tutti i cervidi. Nel palco sinistro, porzione anteriore e posteriore della palmatura formano tra loro un angolo lievemente ottuso; la porzione anteriore mostra due solchi vascolari di grosse dimensioni che fanno ipotizzare la presenza di solo due pugnali. La porzione posteriore è troppo incompleta per ipotizzarne il numero di pugnali e manca del margine posteriore. Il palco destro è più completo: la palmatura anteriore presenta due pugnali lunghi e affusolati, a sezione circolare, diretti in avanti e, isolata nella incisione tra le due palmature, la porzione basale di un terzo pugnale. Della palmatura posteriore è conservato solo un breve tratto.

Il cranio di *A. alces* siglato con LCGV (Fig. 5) è stato già

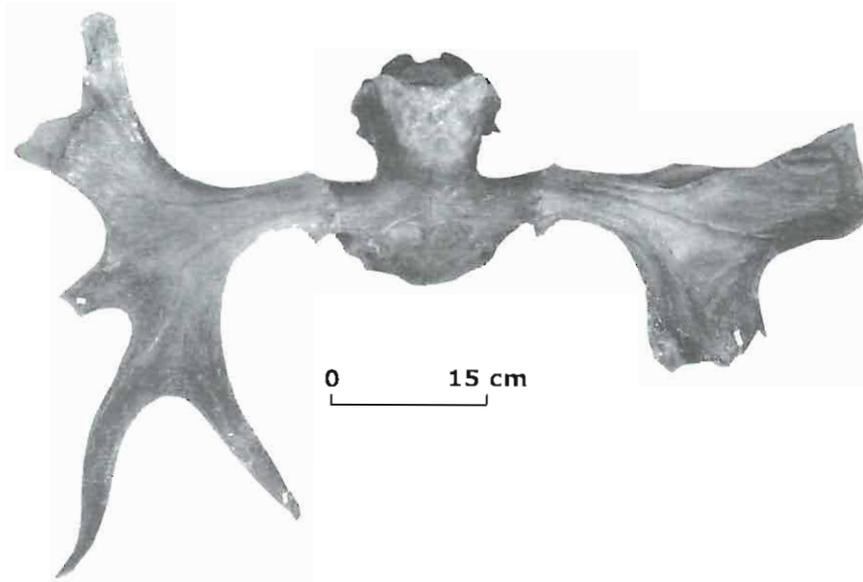


Fig. 4: *Alces alces* (Linnaeus, 1758), campione CPCTR, norma dorsale. Scala 15 cm.

descritto da SACCHI VIALE (1950, tav. II, fig. 1), ma qui ne viene data una nuova, essenziale descrizione. Sulla porzione anteriore dei frontali sono visibili i fori sopraorbitali. L'occipitale è completo e possiede una robusta cresta nucale; il processo paracondiloideo dei condili è debolmente usurato. Sono ben conservati il corpo del basisfenoide ed il condotto uditivo destro, mentre quello sinistro è in cattive condizioni. I palchi conservano in discreto stato la rosetta, l'asta con evidenti i solchi dei vasi sanguigni ed una piccola porzione di palmatura divisa in parte anteriore e posteriore da una profonda incisura. Il palco destro si

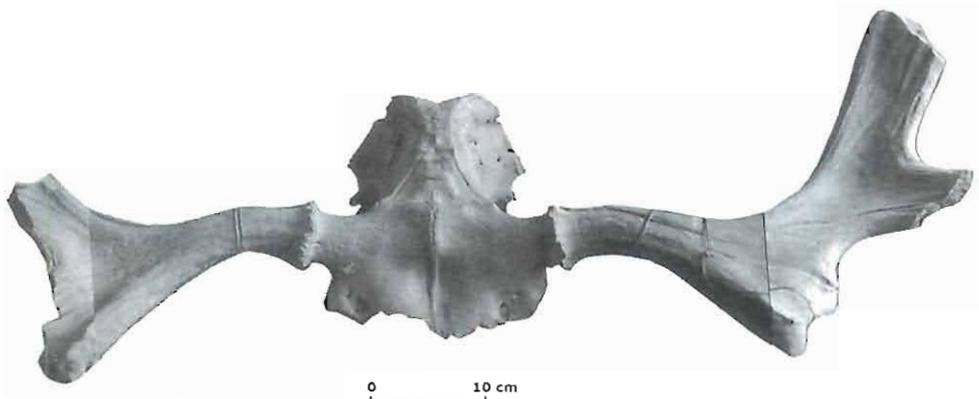


Fig. 5: *Alces alces* (Linnaeus, 1758), campione LCGV, norma dorsale. Scala 10 cm.

interrompe immediatamente sopra l'incisura e manca totalmente di pugnali; nel sinistro rimane l'incisura tra le due porzioni di palmatura ed il primo pugnale posteriore (SACCHI VIALI 1950). Cornalia, nella monografia sui mammiferi fossili della Lombardia (in STOPPANI 1858-1871, p. 48-50), descrive accuratamente un cranio di alce. Si tratta del primo reperto di alce segnalato in territorio italiano, già indicato da BREISLACK (1822) e di cui Cornalia riporta alcune immagini (tav. 16, tav. 17, fig. 1 e 2).

Il reperto siglato con MPAMN (Fig. 6), recuperato all'inizio dell'Ottocento nel fiume Po (manca un'indicazione più precisa), è ora conservato a Mantova nel Museo di Palazzo d'Arco. L'aspetto poroso fa supporre un basso grado di fossilizzazione del reperto che apparteneva ad un individuo adulto, come testimonia il diametro delle rosette e dei pedicelli. I palchi sono comunque ben sviluppati e abbastanza completi: la porzione anteriore è intatta, mentre mancano le estremità di alcuni pugnali della porzione posteriore. Le tracce dei canali dei vasi sanguigni sono appena visibili sulla pagina superiore, poco di più su quella inferiore. Il terzo pugnale sinistro e il secondo destro presentano alla base espansioni appiattite. Una morfologia analoga si nota su un palco rinvenuto a Villa di Quinzano, VR (BREDA 2001a). La divisione tra porzione anteriore e posteriore dei palchi è ben evidente in quello sinistro ma meno nel destro, dove l'incisura è poco profonda.

Megaloceros giganteus (Blumenbach, 1803)

Il cranio siglato con MCAPC1 (Fig. 7), di colore marrone scuro, è ben conservato ed ottimamente fossilizzato. Si tratta di un individuo maschile, di età adulta per il grado di sutura delle ossa craniche e le cospicue dimensioni. In veduta frontale si possono osservare il nasale sinistro e il frontale con le aste dei palchi destro e sinistro. In veduta laterale sinistra si notano il ciglio dell'orbita, il processo zigomatico, il frontale con la caratteristica

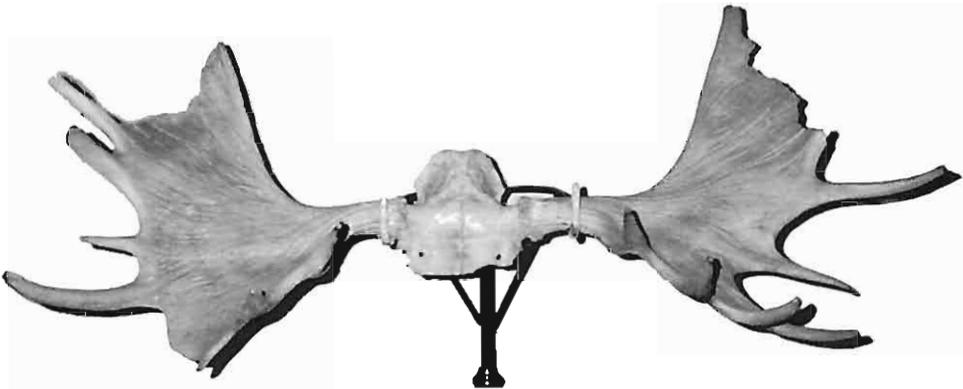


Fig. 6: *Alces alces* (Linnaeus, 1758), campione MPAMN, norma frontale. Scala 10 cm.

concavità, parte della linea temporale, la cresta mastoidea e il processo mastoideo. In veduta laterale destra si è conservata solamente la componente mastoidea. Ventralmente vi sono parte del vomere e dell'etmoide, il basisfenoide, la cavità glenoidea, il processo basilare dell'occipitale e l'occipitale. Per quanto riguarda i palchi è visibile la parte iniziale delle aste fin quasi all'attacco del secondo pugnale. In prossimità delle rosette, abrase dall'usura, si notano le sezioni ellittiche degli oculari.

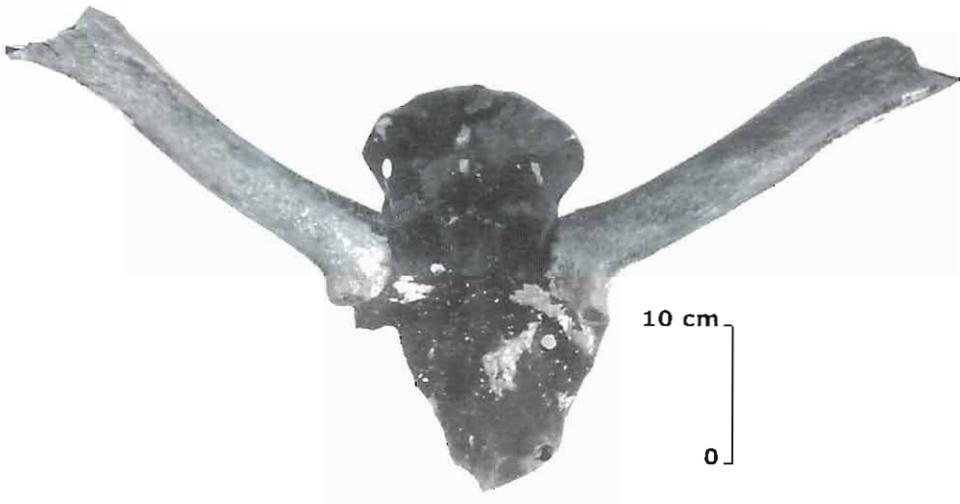


Fig. 7: *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803), campione MCAPC1, norma dorsale. Scala 10 cm.

Il cranio MCAPC2 (Fig. 8) ha aspetto compatto ed è ottimamente fossilizzato. Di tale esemplare si è preservata solamente la componente neurocranica che, tuttavia, permette di stabilire l'attribuzione ad un individuo maschio adulto di grandi dimensioni. Frontalmente si è mantenuto il frontale con i peduncoli dei palchi. In visione laterale sia destra sia sinistra si notano le creste temporali. Ventralmente si sono conservati il basisfenoide, il processo basilare dell'occipitale ed il condilo. Dei palchi non è rimasta alcuna traccia a parte i peduncoli, alquanto usurati.

Il cranio con la sigla MCNLS (Fig. 9), ha colore chiaro ed è ben conservato. Considerato l'alto grado di fusione delle ossa frontali si ipotizza che si trattasse di un individuo in età senile. In visione frontale la parte cranica mostra il settore occipitale e il frontale con i peduncoli dei palchi. I frontali sono integri; la componente facciale ha conservato la porzione prossimale del nasale, il processo palatino dell'incisivo e il corpo dell'incisivo destro. In visione laterale destra si nota il parietale, il processo zigomatico, il nasale, il mascellare e il corpo dell'incisivo; in quella sinistra sono visibili il parietale, il facciale e il mascellare. In

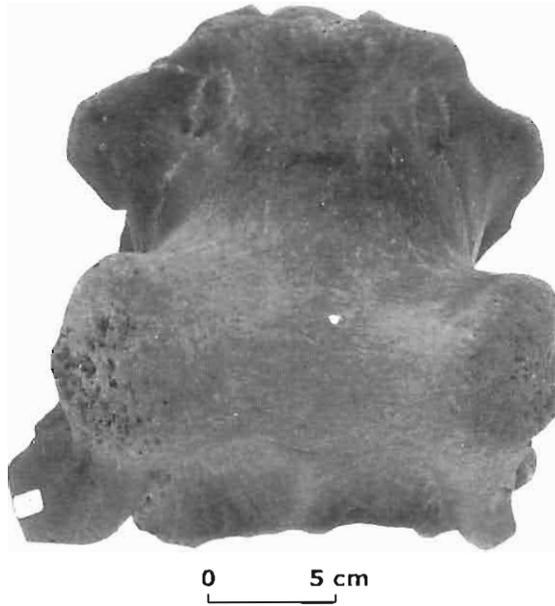


Fig. 8: *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803), campione MCAP2, norma dorsale. Scala 5 cm.

visione ventrale si è preservata l'area che delimita il foro occipitale, il processo basilare dell'occipitale, i condili del temporale destro e sinistro, l'arcata zigomatica destra, la cresta facciale sinistra, il palatino e le file dentarie destra e sinistra, di cui sono conservati gli alveoli, molto abrasati. I pedicelli mostrano le superfici naturali di distacco dei palchi. Questo permette di ipotizzare che l'animale sia morto durante la stagione invernale.

Il cranio MSNPV1 (Fig. 10) descritto da SACCHI VIALLI (1950) è ben conservato, in modo particolare sul lato sinistro. In visione frontale si sono preservate la componente facciale, quella frontale e quella cranica; di quest'ultima manca parte del lato sinistro fratturatosi probabilmente con la rottura del rispettivo palco. In norma laterale destra si notano il corpo dell'incisivo, il nasale e il mascellare. Sul lato sinistro si sono conservati tutti gli elementi cranici eccetto il corpo dell'incisivo. In visione ventrale si notano sia la componente splanocranica sia quella neurocranica. Sul lato destro si distinguono tre premolari e tre molarri, sul sinistro il primo e il terzo premolare e il secondo e il terzo molare. Il palco sinistro è in ottime condizioni; l'oculare, prossimo alla rosetta, ha conservato la tipica palmatura. L'asta è conservata fino all'inizio della palmatura del palco.

Il cranio MSNPV2 (Fig. 11) (SACCHI VIALLI 1950) è ben fossilizzato e di colore ambrato scuro, ed è attribuibile ad un maschio adulto. Il reperto mostra le componenti splanocranica e neu-



Fig. 9: *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803), campione MCNLS, norma dorsale. Scala 10 cm.

rocranica, una porzione del palco destro e buona parte di quello sinistro. In visione frontale si sono conservate le ossa facciali, ad eccezione degli incisivi, quelle frontali e quelle occipitali. In visione laterale sia destra sia sinistra le orbite risultano incomplete e si può osservare il profilo degli alveoli. Di entrambi i palchi si sono ben mantenute le rosette e l'inserzione degli oculari, che si mostrano leggermente tondeggianti. Il palco sinistro prosegue fino all'altezza del secondo pugnale, dove è già possibile notare l'espandersi della palmatura.

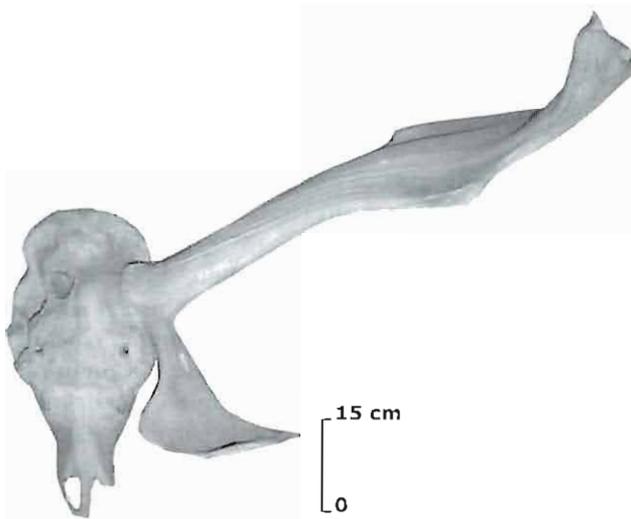


Fig. 10: *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803), campione MSNPV1, norma dorsale. Scala 15 cm.

La conservazione del cranio MCCC 1573 (ANFOSSI *et al.* 1995) (Fig. 12) è mediocre e il reperto mostra varie fratture. I frontali concavi fra i peduncoli, i pedicelli, la cresta sagittale e i fori sopraorbitali sono evidenti. In norma laterale, l'area che dal ciglio orbitale si sviluppa verso il palco è interessata dalla presenza continua della linea temporale. La fossa temporale è presente su entrambi i lati. I peduncoli, le rosette e parte del palco sinistro appaiono ben conservati. Sul palco sinistro è presente la base del primo pugnale; il palco destro ha conservato solamente la porzione d'asta prossima alla rosetta. Si sono inoltre preservati i frontali, parte dei nasali e la spina frontale. Anche il processo basilare dell'occipitale appare estremamente danneggiato.

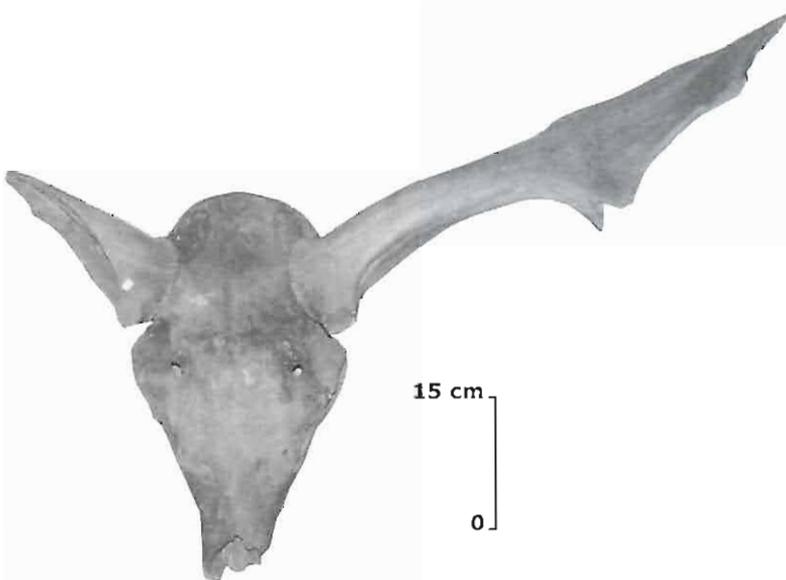


Fig. 11: *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803), campione MSNPV2, norma dorsale. Scala 15 cm.

Sono ancora ben conservate sia le orbite sia i fori etmoidali, mentre mancano le arcate zigomatiche.

Il cranio MCCC 1579 (ANFOSSI *et al.* 1995) (Fig. 13) si presenta consistente e solido, sebbene fortemente abraso. È rappresentato dai frontali con l'inserzione del palco destro e parte dell'asta del sinistro. Di entrambi i palchi sono presenti le rosette, anche se piuttosto abrase, e il punto di inserzione del primo pugnale. La linea temporale è parzialmente evidenziata fino al suo collegamento con la parte più esterna dell'orbita.

Il reperto MCSNCR (ANFOSSI *et al.* 1995) (Fig. 14) è caratterizzato da un buono stato di conservazione e di fossilizzazione e da una colorazione marrone-ambrata. Di tale cranio si sono conservate le porzioni frontali, con i peduncoli dei palchi, e l'occi-

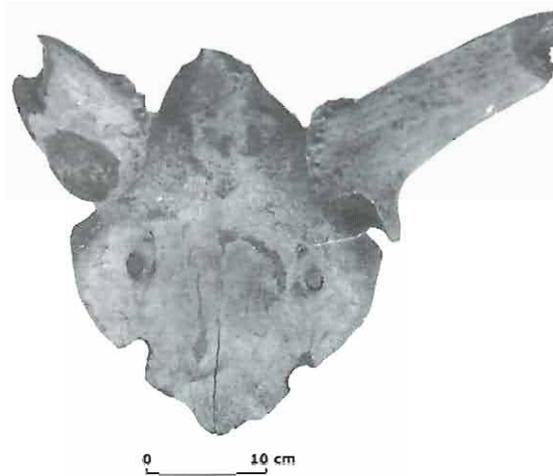


Fig. 12: *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803), campione MCCC 1573, norma dorsale. Scala 10 cm.

pitale. Frontalmente si nota la cresta frontale assai accentuata, i fori sopraorbitali e la concavità dei frontali. In veduta ventrale, tutte le componenti craniali sono rappresentate e ben mantenute. Conservata particolarmente bene è la porzione occipitale. In veduta laterale, sia destra sia sinistra, appaiono evidenti i parietali con l'orificio che immette nel condotto temporale. Su entrambi i lati vi è la fossa temporale, il ciglio dell'orbita e parte del processo zigomatico del frontale; la superficie articolare temporale è più completa a destra, meno a sinistra. Possono essere riconosciuti il processo mastoideo e la cresta mastoidea (parzialmente abrasa). Dei palchi sono rimasti i peduncoli.

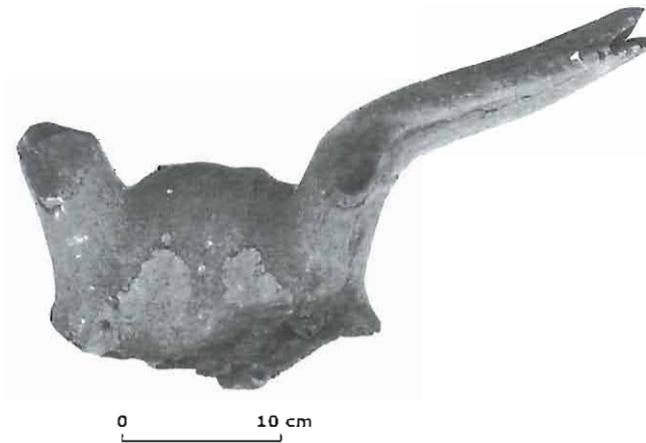


Fig. 13: *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803), campione MCCC 1579, norma dorsale. Scala 10 cm.

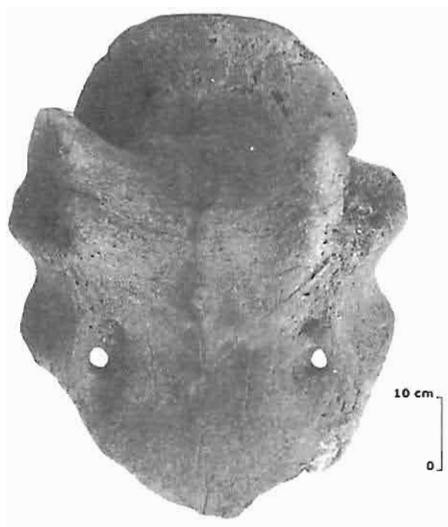


Fig. 14: *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803), campione MCSNCR, norma dorsale. Scala 10 cm.

Conclusioni

Ritrovamenti fossili di *Megaloceros giganteus* (Blumenbach, 1803) sono piuttosto abbondanti nella parte settentrionale della penisola italiana (Tab. 3). A quest'area sono confinati i resti di *Alces alces* (Linnaeus, 1758). Questa specie, oltre che nei depositi alluvionali della Lombardia, è stata rinvenuta anche in Emilia Romagna (MAXIA 1955; GALLINI & SALA 2000), in numerose cavità carsiche di Veneto e Friuli-Venezia Giulia (BREDA 2001a) e nelle grotte liguri delle Arene Candide (CASSOLI & TAGLIACOZZO 1995) e dei Balzi Rossi (BOULE 1910). Il megacero è segnalato frequentemente in Val Padana, come testimoniato dai numerosi ritrovamenti nei depositi alluvionali di Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna. Questo cervide ha lasciato varie testimonianze in grotte del Friuli-Venezia Giulia (Riedel, com. pers.) e del Veneto (FABIANI 1919; ZORZI & PASA 1945; BATTAGLIA 1960-1961; SORBINI & DURANTE PASA 1974) e in giacimenti fossiliferi dell'Emilia Romagna (DAL POZZO 1996; CONTI *et al.* 1982) e della Toscana.

L'alce predilige aree a clima microtermico di taiga con vegetazione boschiva aperta, ricche di corsi d'acqua (GEIST 1999). In Europa, attualmente, trova questo habitat nei paesi nordici, ma durante il Pleistocene superiore e l'inizio dell'Olocene era diffuso anche nelle vallate alpine dell'Italia settentrionale (GUERRESCHI 1990). Il grosso cervide rimase però confinato principalmente alla pianura padana e non riuscì a superare l'Appennino per spingersi in Toscana (BREDA 2001b). Il versante tirrenico a sud dell'Appennino settentrionale apparteneva infatti, già a partire dal Pliocene superiore, ad una bioprovincia diversa più calda e secca dell'area padana.

Il megacero, estintosi con la fine del Pleistocene, viveva in un contesto ambientale molto simile a quello dell'alce sebbene fosse in grado di tollerare condizioni di maggior aridità (GEIST 1999). Questo giustificerebbe la sua presenza anche in aree italiane più meridionali e sul versante tirrenico, in cui il clima era più secco rispetto alla Val Padana.

Ringraziamenti

Si ringraziano per aver concesso lo studio del materiale: l'architetto M. Chiolini (Travacò Siccomario, PV), il dottor C. Dal Sasso (Museo civico di Storia naturale di Milano), il dottor G. Cova (Museo civico naturalistico "F. Lombardi" di Stradella, PV), il professor F. Stella (Museo civico archeologico-paleontologico di Casteggio e dell'Oltrepò pavese, PV), il signor P. Barbieri (Liceo classico "S. Grattoni" di Voghera, PV), la dottoressa C. Galli (Museo civico di Storia naturale di Cremona), il dottor R. Martinelli (Museo civico di Crema e del Cremasco) e la dottoressa A. Rossi (Museo di Palazzo d'Arco, Mantova).

La presente ricerca è stata effettuata con fondi FAR 60%.

Appendice

Sigle delle strutture museali in cui sono custoditi i reperti:

MCNLS	Museo civico naturalistico "F. Lombardi" (Stradella)
MSNPV	Museo di Scienze naturali (Pavia)
MCSNCR	Museo civico di Storia naturale (Cremona)
MCAPC	Museo civico archeologico-paleontologico di Casteggio e dell'Oltrepò pavese
CPCTR	Collezione privata arch. Chiolini (Travacò Siccomario)
MCV	Museo civico (Vigevano)
LCGV	Liceo classico "S. Grattoni" (Voghera)
MCCC	Museo civico di Crema e del Cremasco
MPAMN	Museo di Palazzo d'Arco (Mantova)

Lista dei reperti analizzati:

MCAPC1	<i>Megaloceros giganteus</i>
MCAPC2	<i>Megaloceros giganteus</i>
MCNLS	<i>Megaloceros giganteus</i>
MSNPV1	<i>Megaloceros giganteus</i>
MSNPV2	<i>Megaloceros giganteus</i>
MCCC 1573	<i>Megaloceros giganteus</i>
MCCC 1579	<i>Megaloceros giganteus</i>
MCSNCR	<i>Megaloceros giganteus</i>
MCAPC3	<i>Alces alces</i>
CPCTR	<i>Alces alces</i>
LCGV	<i>Alces alces</i>
MPAMN	<i>Alces alces</i>

REPERTO	SITO DI RITROVAMENTO	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	COLLOCAZIONE
1 cranio con palchi	Mezzana-Corti (PV)	GASTALDI 1866, STOPPANI 1858-1871 n°7	Mus. reg. Sci. nat. di Torino
1 cranio con palchi	Arena Po (PV)	BORSON 1831, STOPPANI 1858-1871 n°6, PATRINI 1926	
1 cranio	Arena Po (PV)	PATRINI 1926	
1 cranio	Cava Molinello, Moncalieri (TO)	CHARRIER & PERETTI 1977	Mus. Giac. Min. Geol. appl. del Politecnico di Torino
1 cranio	rive torrente Sangone (TO)	TROPEANO 1987	Mus. civ. "Craveri" di Bra (CN)
1 cranio	Corana (PV)	DAL SASSO 1989-1990	Mus. civ. Stor. nat. di Milano
1 cranio	Ponte della Becca (PV)	DAL SASSO 1989-1990	
1 cranio	Bastida-Pancarana (PV)	DAL SASSO 1989-1990	
1 cranio con palco sinistro	Arena Po (PV)	STOPPANI 1858-1871 n°4, PATRINI 1926, SACCHI VIALLI 1950	
1 cranio	Arena Po (PV)	SACCHI VIALLI 1950	Mus. Sci. nat. di Pavia
1 cranio	Arena Po (PV)	SACCHI VIALLI 1950	
1 cranio	Arena Po (PV)	SACCHI VIALLI 1950	
1 cranio	Arena Po (PV)	SACCHI VIALLI 1950	
1 cranio femminile	Arena Po (PV)	Dal Sasso 1993b	Mus. Stor. nat. di Voghera (PV)
1 cranio	Gera di Pizzighettone (CR)	ANFOSSI <i>et al.</i> 1995	Mus. civ. Crema e Cremasco
1 cranio	alluvioni Adda-Po (CR)	ANFOSSI <i>et al.</i> 1995	
1 cranio	alluvioni Adda-Po (CR)	ANFOSSI <i>et al.</i> 1995	Mus. civ. Stor. nat. di Cremona
1 cranio	alluvioni Adda-Po (CR)	ANFOSSI <i>et al.</i> 1995	Mus. civ. di Pizzighettone (CR)
1 cranio	S. Cipriano Po (PV)	ANFOSSI & SANTI 1999	Mus. civ. arch.-paleontol. di Casteggio (PV) e dell'Oltrepò pavese
1 cranio	Quinzano d'Oglio (BS)	AGOSTI & BAJETTI 1966a	Mus. civ. Sci. nat. di Brescia
1 cranio con palchi	S. Benedetto Po (MN)	STOPPANI 1858-1871 n°8, GIACOMETTI 1880	Mus. Palazzo d'Arco, Mantova
1 cranio	Villa di Quinzano (VR)	ZORZI & PASA 1945	Mus. civ. Stor. nat. di Verona

REPERTO	SITO DI RITROVAMENTO	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	COLLOCAZIONE
1 cranio con palchi		Riedel com. pers.	Mus. civ. Stor. nat. di Trieste
1 cranio femminile	Monte Croara, Cava-Filo (BO)	DAL POZZO 1996	Mus. arch. "L. Donini" di S. Lazzaro di Savena (BO)
1 cranio maschile	Val d'Arno (AR)	GALLINI 1997-1998	Mus. Cappellini di Bologna
1 cranio maschile	Val d'Arno (AR)	GALLINI 1997-1998	
1 cranio maschile	Val d'Arno (AR)	GALLINI 1997-1998	
1 cranio femminile	Val di Chiana (AR)	AZZAROLI 1947	Mus. Univ. "La Specola", Firenze
1 cranio con palchi	Botro Maspino (AR)	GALLINI 1997-1998	
1 cranio	giacimenti quaternari del Lazio	CALOI 1973	Mus. Serv. Geol. d'Italia, Roma
1 cranio	Pavese	STOPPANI 1858-1871 n°5	smarrito
1 cranio	Isola Boschina, Ostiglia (MN)	GIACOMETTI 1881, FABIANI 1919	smarrito
1 cranio	Moncalieri (TO)	MASOERO 1953	smarrito

Tab. 3: resti neurocranici di *Megaloceros giganteus* rinvenuti in Italia.

Bibliografia

- AGOSTI F & BAJETTI M., 1966a - Su alcuni resti di mammiferi fossili : nota di paleontologia quaternaria, *Natura bresciana*, 2: 29-36.
- AGOSTI F & BAJETTI M., 1966b - Su alcuni resti di mammiferi fossili : nota II di paleontologia quaternaria, *Natura bresciana*, 3: 48-56.
- ANFOSSI G., GALLI C. & SANTI G., 1995 - Resti di *Megaloceros euryceros* Aldrovandi-Brookes, 1827 in provincia di Cremona (Lombardia - Italia), *Pianura*, 6 (1994): 7-19.
- ANFOSSI G. & SANTI G., 1999 - Resti di *Megaloceros giganteus* (Blumenbach) dalle alluvioni quaternarie in provincia di Pavia (Lombardia), *Pianura*, 11: 29-45.
- AZZAROLI A., 1947 - I cervi fossili della Toscana, *Palaeontog: ital.*, 43: 45-81.
- BARONE R., 1980 - *Anatomia comparata dei mammiferi domestici*, Calderini Edizioni Agricole, Bologna.
- BATTAGLIA M., 1960-1961 - *La torbiera di Val Martignon*, Università degli studi di Padova, Facoltà di Scienze naturali. Tesi di laurea.

- BORSON E., 1831 - Memoire sur quelques ossemens fossiles trouvés en Piémont, *Mem. R.Acc. sci. Torino*, 36: 33-46.
- BOULE M., 1910 - Les grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussé), *Géologie et Paléontologie*, 1 (3): 216-219.
- BREDA M., 2001a - *Alces alces* (Linnaeus, 1758) del Pleistocene superiore e dell'Olocene in Italia nord-orientale, *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Verona*, 25: 27-39.
- BREDA M., 2001b - *Gli Alcini fossili europei : revisione tassonomica, analisi morfologica, valore paleoecologico, distribuzione geografica e temporale*, Università degli studi di Padova. Tesi di dottorato in Scienze della terra, XIV ciclo.
- BREISLACK S., 1822 - *Descrizione geologica della provincia di Milano*, I. R. Governo di Lombardia, Milano.
- CACCIA V., 1929 - *Geo-storia del colle di S. Colombano e di alcune zone fra l'Adda e il Ticino, Stradella e Piacenza : appunti di letteratura geologica, geologia, paleontologia e idrologia*, A. G. Cairo dei Fratelli Rulfi, Codogno.
- CALOI L., 1973 - Cranio di *Megaloceros giganteus* (Blumenbach) nel Museo del Servizio geologico d'Italia, *Boll. Serv. geol. Ital.*, 93 (1972): 195-221.
- CASSOLI P.F. & TAGLIACCOZZO A., 1995 - I macromammiferi dei livelli Tardopleistocenici delle Arene Candide (Savona, Italia) : considerazioni paleontologiche e archeozoologiche, *Quat. nova*, 4: 101-262.
- CHARRIER G. & PERETTI L., 1977 - Ricerche sull'evoluzione del clima e dell'ambiente durante il Quaternario nel settore delle Alpi occidentali italiane, *Allionia*, 22: 184-192.
- CONTI G., CREMASCHI M., PERETTO C., SALA B. & UNGARO S., 1982 - Deposito fluviolacustre pre-würmiano con faune ed industrie del torrente Conca (Riccione, Forlì), in: "Atti della XXIII riunione scientifica dell'Istituto italiano di Preistoria e Protostoria (Firenze, 7-9 maggio 1980)": 307-328.
- DAL POZZO L., 1996 - I depositi faunistici, Croara Cava Filo, in: "Istituto Beni culturali Regione Emilia Romagna, Museo archeologico Luigi Donini", Editrice Compositori, Bologna: 826-845.
- DAL SASSO C., 1989-1990 - *Bovidi e Cervidi delle alluvioni quaternarie lombarde*, Università degli studi di Milano, Facoltà di Scienze naturali. Tesi di laurea.
- DAL SASSO C., 1993a - Bovidi e Cervidi delle alluvioni quaternarie lombarde : studio della collezione del Museo di Storia naturale di Milano, *Museol. Sci.*, 10 (1-2): 79-95.
- DAL SASSO C., 1993b - I mammiferi fossili della alluvioni quaternarie lombarde, *Natura*, 84 (3-4): 3-35.
- DRIESCH A. von den, 1976 - *A guide to the measurement of animal bones from archeological sites*, Peabody Museum of archaeology and ethnology, Harvard University, Cambridge (Mass.).

- FABIANI R., 1919 - I mammiferi Quaternari della regione veneta, *Mem. Ist. geol. Univ. Padova*, 5: 1-174.
- GALLINI V., 1997-1998 - *Megaloceros giganteus (Blumenbach, 1803), recenti scoperte in Italia nord-orientale*, Università degli studi di Ferrara, Facoltà di Scienze naturali. Tesi di laurea.
- GALLINI V. & SALA B., 2000 - Il giacimento a vertebrati fossili di Settepolesini di Bondeno (FE), *Padusa*, 11 (1-2): 2-4.
- GASTALDI B., 1866 - Breve nota intorno ad alcuni fossili del Piemonte e della Toscana, *Mem. R. Acc. sci. Torino*, s. 2, 24: 1-46.
- GASTALDI B., 1875 - Cenni sulla giacitura del *Cervus euryceros*, *Atti R. Acc. Lincei*, s. 2, tomo 2: 3-8.
- GEIST V., 1999 - *Deer of the world*, Stackpole Books, Mechanicsburg (USA).
- GIACOMETTI V., 1880 - Note per uno studio di paleontologia del territorio mantovano, *Atti e Mem. R. Acc. Virgiliana*, (1874-1878): 1-15.
- GIACOMETTI V., 1881 - Comunicazione, in: "Il cranipolimetro", *Atti e Mem. R. Acc. Virgiliana*: 175-178.
- GUERRESCHI A., 1990 - La scoperta di Mondeval de Sora ed alcune considerazioni sul Mesolitico di alta quota nelle Dolomiti, in: "Le Dolomiti, un patrimonio da tutelare e amministrare", Comunità montana Agordina : Beltrame A. ed., Agordo (BL): 69-73.
- MAGNI B., 1996-1997 - *Analisi osteologica di una nuova collezione di Bovidi e Cervidi quaternari del Cremonese*, Università degli studi di Milano, Facoltà di Scienze naturali. Tesi di laurea.
- MASOERO A., 1953 - Cranio di *Bos primigenius* Bojanus (Uro) da Moncalieri (Torino), *Contributo alla paleontologia piemontese*, 2: 1-12.
- MAXIA C., 1955 - *Una mandibola di alce delle alluvioni quaternarie di Diamantina (Ferrara)*, Istituto Grafico Tiberino, 18: 5-20.
- PATRINI P., 1926 - I mammiferi fossili di Arena Po, *Riv. ital. Paleontol.*, 32: 54-68.
- SACCHI VIALI G., 1950 - I cervidi fossili delle alluvioni quaternarie pavesi, *Atti Ist. geol. Univ. Pavia*, 4: 26-54.
- SORBINI L. & DURANTE PASA M.V., 1974 - *Le collezioni paleontologiche quaternarie del Museo civico di Storia naturale di Verona : origine, inventario, bibliografia*, Museo civico di Storia naturale, Verona.
- STOPPANI A., 1858-1871 - *Paléontologie lombarde. Vol. 2: Mammifères fossiles de Lombardie* par Emile Cornalia, J. Bernardoni, Milano.
- TROPEANO D., 1987 - Resti di mammiferi würmiani nel sottosuolo di Moncalieri-La Loggia (pianura piemontese meridionale), *Riv. piemont. Stor. nat.*, 8: 77-92.
- VIALI V., 1939 - Nuova varietà di megacero rinvenuta in Lombardia, *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, 78: 255-273.

ZORZI F. & PASA A., 1945 - Il deposito quaternario di Villa di Quinzano presso Verona, *Bull. Paletol. Ital.*, (1944-1953), n.s.: 15-66.

ZUFFARDI G., 1911 - Resti di alce rinvenuti nella pianura pavese, *Rend. Ist. Lomb. Sc. Lett.*, s. 2, 44 (2-3): 133-145.

Consegnato il 22/4/2001.

Denti di selaci terziari dell'Appennino pavese (Lombardia)

Giuseppe Santi *

Riassunto

Circa un centinaio di denti di selaci provenienti da terreni terziari dell'Appennino pavese sono sistematicamente studiati. L'associazione risulta eterogenea e composta da: *Carcharias acutissima* Agassiz, 1843, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, *Isurus hastalis* (Agassiz, 1834), *Isurus* cf. *retroflexus* (Agassiz, 1834), *Paratodus benedeni* (Le Hon, 1871), *Carcharocles megalodon* (Agassiz, 1843), *Hemipristis serra serra* Agassiz, 1843, *Carcharhinus ergentoni* (Agassiz, 1843) e da *Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1843). Un confronto con le associazioni da aree poste ad occidente e ad oriente dell'Appennino pavese ha permesso di proporre la decisa similitudine ambientale in questi settori e la notevole distribuzione areale degli squali durante il Miocene.

Parole chiave: squali, denti, Appennino settentrionale, Miocene, area di distribuzione

Summary

About one hundred teeth of shark from Tertiary deposits of the northern Apennines (province of Pavia) are systematically studied. The association is heterogeneous and composed by: Carcharias acutissima Agassiz, 1843, Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1810, Isurus hastalis (Agassiz, 1843), Isurus cf. retroflexus (Agassiz, 1843), Paratodus benedeni (Le Hon, 1871), Carcharocles megalodon (Agassiz, 1843), Hemipristis serra serra Agassiz, 1843, Carcharhinus ergentoni (Agassiz, 1843) and Carcharhinus priscus (Agassiz, 1843). A comparison with the associations of the areas located westernmost

* Università di Pavia, Dipartimento di Scienze della terra, via Ferrata 1 - I-27100 Pavia.

and easternmost to the Pavese Apennines has permitted to advance a great environmental similitude of these sectors and the strong areal distribution of the sharks during the Miocene.

Key words: sharks, teeth, northern Apennines, Miocene, distribution area

Introduzione

I resti di ittiodontoliti terziari, particolarmente di selaci presenti nei sedimenti marini della fascia pedeappenninica, sono decisamente abbondanti. Infatti, sono molto importanti e conosciuti i fossili ritrovati nel settore dell'Appennino settentrionale piemontese prossimo alla pianura padana e in quello dell'Appennino emiliano-romagnolo (Parmense). Ancora poco nota è l'area dell'Appennino pavese di raccordo fra le sopraindicate zone. L'occasione per colmare solo in parte questa lacuna è data dallo studio di numerosi denti di selaci (circa un centinaio) rinvenuti nelle ultime campagne di scavo in diverse località dell'Oltrepò pavese (particolarmente Cecima-S. Ponzio; fig. 1); questa nota espone i risultati ottenuti dallo studio sistematico e dalle osservazioni paleoambientali proposte tramite confronti con associazioni da aree limitrofe.

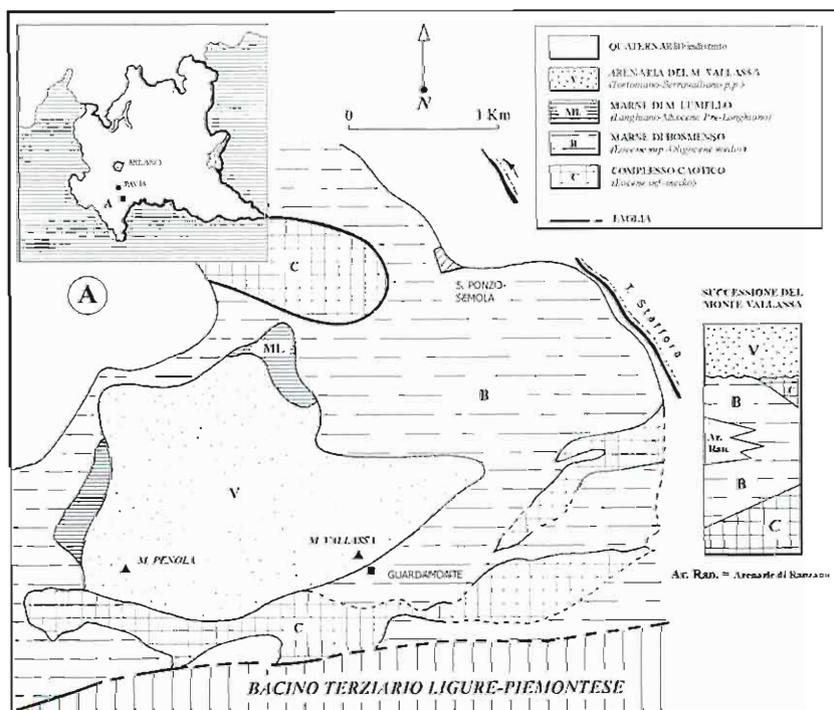


Fig. 1: carta geologica schematica dell'area nella provincia di Pavia dalla quale provengono i denti di selaci (da: CAVANNA *et al.* 1989 e SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA 1969 - Foglio 71, mod.).

Molto ampia è la letteratura riguardante i denti di selaci terziari; in questa sede verranno proposti gli studi che fanno riferimento particolarmente ai resti dell'Appennino settentrionale. Le prime ricerche condotte sui denti di selaci in genere sono datate alla fine '700-inizio '800 grazie ai lavori di LACÈPÈDE (1775), CUVIER (1829), AGASSIZ (1833-1843) e BLANCHET (1843) il quale studiò particolarmente i resti terziari provenienti dal Cantone Vaud (Svizzera). SISMONDA (1846, 1861), BASSANI (1885) e D'ERASMO (1924) analizzarono i resti provenienti dal Piemonte, mentre MICHELOTTI (1861) ampliò le conoscenze sui fossili miocenici dell'Italia settentrionale. Sempre della seconda metà dell'Ottocento vanno ricordati i lavori di DE ALESSANDRI (1895, 1897) sui pesci del Piemonte, della Liguria e della "Pietra dei Cantoni" del Monferrato. Un nuovo impulso alle ricerche fu fornito all'inizio del '900 da TRABUCCO (1908) che analizzò la fauna dei "Calcari di Aquì" (Alto Monferrato), quindi da DE STEFANO (1911, 1912, 1914) il quale studiò i pesci dell'Oligocene emiliano e di diverse altre località cenozoiche formulando teorie evolutive (relativamente a *Carcharodon* ora *Carcharocles*) basate su criteri cronostatigrafici e dimostrate, in seguito, non esatte.

Spetta a PARONA (1916) analizzare i denti squaliformi del Miocene di Rosignano (Piemonte). Da allora e fino agli anni '70 non furono pubblicati studi prettamente sistematici sui denti di squali delle aree limitrofe all'Oltrepò pavese. Solo CARETTO (1972) operò un'ampia revisione tassonomica di generi e specie nella valutazione del grado di variabilità intraspecifica e dell'individuazione di alcune cronospecie. L'Autore confermò questi *taxa*: *Odontaspis taurus obliqua* (Agassiz), *Isurus oxyrinchus bastalis* (Agassiz), *Carcharodon megalodon* Agassiz, *Hemipristis serra serra* Agassiz, *Galeocерdo aduncus* Agassiz e *Carcharbinus plumbeus priscus* Agassiz. Recentemente nuove e importanti segnalazioni vennero avanzate da CIGALA FULGOSI (1977, 1988a, 1988b) relativamente a *Heptranchias* (*Hexanchidae*), *Alopias* (Bartonian-Priaboniano) nelle Marne di Monte Piano e a *A. superciliosus* nel Pliocene della Toscana, nonché a *Somniosus rostratus* (Risso, 1826) nel Pliocene inferiore (Zancleano) dell'Appennino parmense. Infine, lo stesso Autore (1995) segnalò il ritrovamento di tre forme rare di squaloidei oceanici di acque profonde nel Pliocene inferiore di S. Andrea Bagni (Parma).

Nella figura 1 è rappresentata, in modo molto schematico, la distribuzione dei terreni dell'area di ritrovamento dei denti. La successione stratigrafica comprende dal basso: il "Complesso Caotico", le Marne di Bosmenso (Marne di Monte Piano *auct.* e Marne di Antognola *auct. p.p.*), le Marne di Monte Lumello ed infine le Arenarie del Monte Vallassa (Cavanna *et al.* 1989). Le età dei terreni sono comprese fra l'Eocene medio-inferiore ed il Tortoniano-Serravalliano *p.p.*

Il "Complesso Caotico" è definito da un impasto assai etero-

**Esame sistematico
dell'associazione
faunistica**

geneo di peliti marnose con inclusi ciottoli, spesso deformati riferibili al Flysch ad Elminitoidi e più in generale a torbiditi arenacee.

Le Marne di Bosmenso, aventi un ampio sviluppo stratigrafico (CAVANNA *et al.* 1989), sono composte da marne emipelagiche e torbiditi pelitiche; ad oriente sono eteropiche con le Arenarie di Ranzano e correlabili con le Marne di Rigoroso.

Le Marne di Monte Lumello sono composte nella parte inferiore da marne sabbiose ed arenarie grigio-verdi, superiormente da marne calcaree grigio-biancastre a pteropodi e livelli cineritici.

Superiormente ed in discordanza vi sono le Arenarie del Monte Vallassa composte in questa zona da arenarie bioclastiche a lamellibranchi, echinidi, brachiopodi e subordinatamente a coralli. La componente inorganica è data da piccoli frammenti di rocce metamorfiche e di serpentiniti insieme ad elementi di K-feldspato e di quarzo.

Sono stati presi in considerazione circa un centinaio di reperti di denti di squali appartenenti sia alla mascella superiore, sia all'inferiore provenienti in particolare dalle Arenarie del Monte Vallassa e dalle Marne di Monte Lumello in provincia di Pavia. I denti sono stati siglati con un acronimo composto dall'iniziale della località di provenienza seguita da un numero progressivo. Le sigle sono:

va - Vallassa;

sp-s - S. Ponzio-Semola;

gm - Guardamonte;

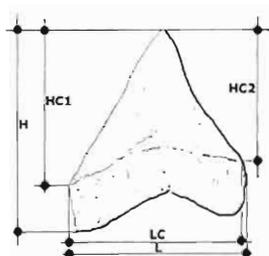
mp - Monte Penola;

cas - Castellanja;

vs - Visiano Medesano.

Da queste due ultime località, non facenti parte dell'Oltrepò pavese, proviene un limitatissimo quantitativo di fossili considerati comunque in questo studio in quanto utili per ampliare il panorama faunistico ad aree limitrofe. Attualmente i fossili sono depositati nel Museo civico archeologico-paleontologico di Casteggio (Pavia). Su di essi è stata avanzata un'analisi morfo-sistematica e compiuta una serie di misurazioni (Tab. 1).

L'associazione faunistica a selaci risulta composta da: *Carcharias acutissima* Agassiz, 1843, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, *Isurus hastalis* (Agassiz, 1834), *Isurus cf. I. retroflexus* (Agassiz, 1834), *Paratodus benedeni* (Le Hon, 1871), *Carcharocles megalodon* (Agassiz, 1843), *Hemipristis serra serra* Agassiz, 1843, *Carcharhinus argentoni* (Agassiz, 1843) e *Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1843). La nomenclatura dei denti di squali, specialmente per alcune specie, è a tutt'oggi sotto esame. In questa sede non verrà affrontato un esame critico della nomenclatura, ma ci si limiterà ad utilizzare la sistematica tuttora vigente.



H ALTEZZA DEL DENTE
 HC ALTEZZA ALLA CORONA (HC1-HC2)
 L LARGHEZZA DEL DENTE
 LC LARGHEZZA ALLA CORONA

CAMP.	H	HC1	HC2	L	LC
VA-36	20	19.5	19	4.5	4.5
VA-38	17	17	15	6	6
VA-64	4.5	5.5	4	6	5.5

misure denti *Carcharias acutissima*

CAMP.	H	HC1	HC2	L	LC
VA-1	83	68	59	59	58.5
VA-2	66	59	57.5	44	45*
VA-3	48.5*			26*	26*
VS-1	41*	40*	31*		30*

*misura parziale

misure denti *Carcharodon megalodon*

CAMP.	H	HC1	HC2	L	LC
VA-7	24.5*	24.5	16	13.5	13.5
VA-10	26	25	23		14
VA-11	22	20.5	20.5		10.5
VA-12	24.5	22	22		13
VA-13	24.5	24	22.5		13
VA-16	18	18	16.5		9.5
VA-18	14	12.5	11	10.5	10
VA-25	21*	21*	18		12
VA-28	15.5	14	13.5		10
VA-31	13.5*	12*	11*	9.5	9
VA-32	18	17	17		6**
VA-45	9.5	8	8		7*
VA-47	10.5	9	8.5		5
VA-57	11	11	10		4
VA-62	9.5	9	8		5.5
SP-S 1	17.5*	17	11*		11*
SP-S 2	17.5	14	14		13
SP-S 3	19	15.5	14		17*
SP-S 4	22	18	17		15
SP-S 6	19.5	17	12.5*		12.5*
SP-S 7	19	16.5	15.5		11.5*
SP-S 11	11*	9*	9*		4
SP-S 13	28	25	23		14.5
SP-S 21	35*	32.5*	23		18*
GM-1	14.5	13	12	10*	9.5*
MP-1	37	33.5	30	20	21
VS-2	38*	39	36		26
VS-3	29	25	19		19.5
SP-S 20	20.5	20	17		9.5

* misura parziale

** misura raddoppiata

misure denti *Isurus hastalis* (arcata superiore)

CAMP.	H	HC1	HC2	L	LC
VA-5	40	28	26.5	27**	23
VA-6	25*	24	18.5	13	13
VA-8	25	24.5	24.5		10*
VA-9	26	25	20.5		10.5
VA-14	25	22	21.5		10
VA-17	17	17	17		9
VA-19	18.5				10
VA-21	22.5	22	20		7
VA-26	15.5*	15.5	15		7.5
VA-27	23	22.5	19		10
VA-29	19*	19	17.5		6
VA-30	15	14.5	13		7
VA-39	22*	22*	22*		6.5
VA-40	13*	13*	13*		3
VA-41	15	13	12.5		7.5
VA-46	10	9	7.5		4.5
VA-50	10	10	8		3
VA-52	10	10	9		3
VA-55	15.5	15.5	14		6
VA-56	14	14	12		4.5
VA-58	11	11	10.5		4.5
SP-S 5	21	22	17		15*
SP-S 8	17.5*	14*	13*		13
SP-S 14	25	24	23		12.5
SP-S 15	25	23	22		10
SP-S 16	21.5	20	19.5		9
SP-S 18	20.5*				8*
SP-S 19	10.5	10	10		4
VA-22	24	23	17		9.5
VA-23	15.5	14.5	13		9.5
VA-24	12	10.5	10		5
VA-20	24	22	19		6
VA-34	16	14.5	14		7
VA-37	17.5	17.5	15		7.5
VA-42	16.5	15.5	15	3.5	
VA-44	12.5	12.5	10		4
VA-51	7	7	7		2
VA-54	16	16	14.5		5.5
VA-58	11	11	10.5		4.5
VA-63	5	6.5	4		7.5
GM-2	37	34	31	23	22

* misura parziale

** misura raddoppiata

misure denti *Isurus hastalis* (arcata inferiore)

CAMP.	H	HC1	HC2	L	LC
VA-43	15.5	14	14		4.5

misure denti di *Carcharias cf. acutissima*

CAMP.	H	HC1	HC2	L	LC
SP-S 17	17.5	16	15.5		8.5

misure denti di *Isurus asyrichticus*

CAMP.	H	HC1	HC2	L	LC
SP-S 9	10.5*	13.5*	14*		11

* misura parziale

misure denti di *Isurus cf. rethoflexus*

CAMP.	H	HC1	HC2	L	LC
VA-15	17	17	13		12.5

misure denti di *Paratodus beredenti*

CAMP.	H	HC1	HC2	L	LC
SP-S 10	10*	8	7		7

* misura parziale

misure denti di *Carcharocetus cf. megalodon*

CAMP.	H	HC1	HC2	L	LC
VA-4	16	14	12	10	10

misure denti di *Hemipristis semi semi*

CAMP.	H	HC1	HC2	L	LC
CAS-2	10	9	5	11	10

misure denti di *Carcharhinus plicatus*

sigle

VA	VALLASSA
SP-S	S. PONZO-SEMOLA
GM	GUARDAMONTE
MP	MONTE PENOLA
CAS	CASTELLANIA
VS	VISIANO MEDESANO

Tab. 1: misurazioni compiute (in mm) sui denti di selci dell'Appennino pavese.

Carcharias acutissima Agassiz, 1843 (Tav. I, fig. 1 A,B,C)

A questa specie sono riferibili tre denti di cui uno (va-36) è un anteriore della mascella inferiore privato della radice e dei denticoli accessori. È caratterizzato da una corona stretta ed alta, con lato linguale regolarmente convesso e lato labiale debolmente convesso. La base della corona ha una sezione all'incirca subcircolare, mentre i bordi appaiono diritti su tutta la superficie, ciò lo differenzia dai corrispondenti superiori aventi i margini ricurvi. La corona ha un profilo debolmente sigmoidale, quasi diritto. È mancante una parte del tratto basale e di conseguenza la radice.

Il secondo fossile (va-38) appare molto simile al precedente, è caratterizzato da un asse dentario leggermente inclinato ed è un possibile componente della dentatura laterale. Il lato linguale è convesso così come il labiale. La forma in generale è slanciata, subtriangolare, manca la radice.

Il terzo reperto (va-64) appartiene ai denti posizionati agli angoli della bocca, la corona appare stretta, profilo diritto e apice debolmente incurvato. La base è piuttosto ampia e sui lati estremi si notano dei piccoli dentini accessori dall'aspetto tozzo. La radice è arcuata con una leggera convessità sul lato

posteriore, mentre sull'anteriore è visibile una lieve depressione. Il bordo è tagliente e le branche radicali sono molto divaricate.

Sono chiari i caratteri morfologici tipici di *C. acutissima* che consentono una classificazione dei fossili proprio in questa specie.

Carcharias cf. *C. acutissima* Agassiz, 1843 (Tav. 1, fig. 2 A,B,C)

È un solo dente (va-43) appartenente probabilmente all'arcata inferiore; la corona è stretta e assai alta, il lato labiale è debolmente convesso quasi piano, mentre quello linguale è convesso. Il profilo è sigmoidale e l'asse dentario è ortogonale; non si sono conservati né i piccoli denti accessori laterali né tutta la radice. Non tutte le caratteristiche utili per un inserimento in *Carcharias acutissima* sono evidenziate su questo dente (per esempio la mancanza dei dentini accessori), ma non si può escludere una certa somiglianza con quanto noto in letteratura per questa specie. Pertanto, sembra opportuno classificare il dente come *Carcharias* cf. *C. acutissima*.

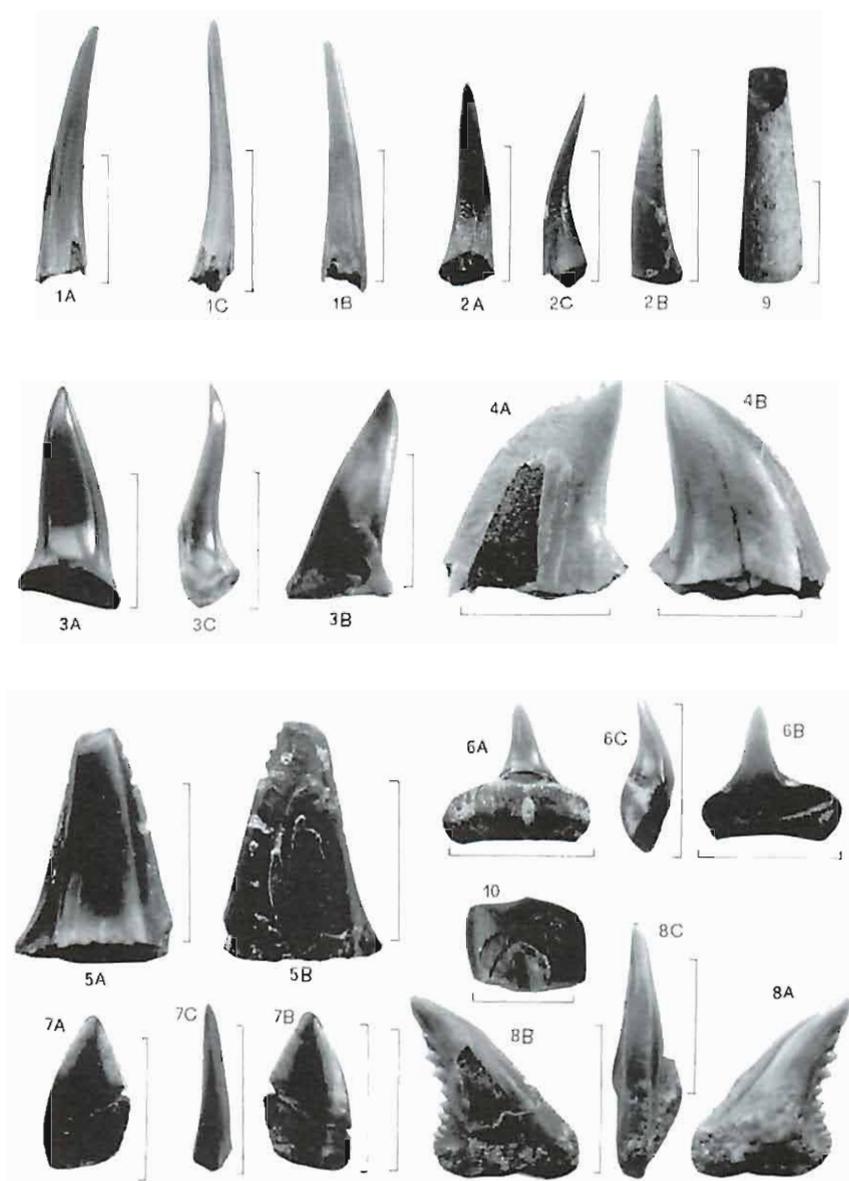
Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1810 (Tav. 1, fig. 3 A,B,C)

È un dente anteriore dell'arcata superiore (sp-s 17). Ha morfologia subtriangolare, slanciata, con corona rivolta verso l'angolo della bocca e notevole spessore antero-posteriore rispetto alle dimensioni generali del fossile. L'apice è rivolto verso gli angoli della bocca. La corona è inclinata trovandosi sull'asse del cono dentario; in corrispondenza della sua base si denota una concavità sul piano superiore e anche una certa sinuosità sigmoidale, mentre su quello inferiore una chiara convessità abbastanza accentuata che si assottiglia in direzione dell'apice. Il profilo è sigmoidale e la corona può curvarsi lateralmente in direzione dell'emimascella corrispondente. La radice, incompleta, è tozza ed arcuata. Il rapporto h/lc (per le sigle vedi tabella 1) è 2,06 prossimo ai valori riportati da LANDINI (1977) per l'attuale *Isurus oxyrinchus*, ma superiore rispetto al range proposto per *Isurus bastalis* (1,0-1,3 per gli anteriori superiori e 1,1-1,2 per gli anteriori inferiori). Sulla base della morfologia ed anche del rapporto h/lc è confermato l'inserimento in *Isurus oxyrinchus*.

Isurus bastalis (Agassiz, 1834) (Tav. 2, fig. 1-7)

La maggior parte dei denti studiati, privati della radice, appartiene a questa specie. Sono componenti di entrambe le arcate, alcuni sono incompleti (è presente solamente l'apice), mentre altri possono essere ricondotti ad esemplari giovanili.

- Mascella superiore: i denti di questa arcata sono tipicamente caratterizzati da una corona assai larga e da uno spessore ridotto; hanno un aspetto da triangolare a subtriangolare. I laterali possiedono lato labiale piano o debolmente concavo, mentre quello linguale ha corona convessa. I bordi taglienti si allargano



Tav. 1:

- 1- *Carcharias acutissima* Agassiz, 1843: reperto va-36, anteriore mascella inferiore.
- 2- *Carcharias* cf. *C. acutissima* Agassiz, 1843: reperto va-43, arcata inferiore probabile.
- 3- *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810: reperto sp-s 17, anteriore arcata superiore.
- 4- *Paratodus benedeni* (Le Hon, 1871): reperto va-15, arcata superiore.
- 5- *Isurus* cf. *I. retroflexus* (Agassiz, 1834): reperto sp-s 9, laterale più posteriore arcata inferiore probabile.
- 6- *Carcharhinus priscus* (Agassiz, 1843): reperto cas-2, laterale anteriore arcata inferiore.
- 7- *Carcharhinus argentoni* (Agassiz, 1843): reperto cas-1, anteriore arcata superiore.
- 8- *Hemipristis serra serra* Agassiz, 1843: reperto va-4, latero-posteriore arcata superiore.
- 9- ?*Delphinidae*: reperto va-33.
- 10- *Diplodus* sp.: reperto sp-s 12.

Scala: 1 cm.,

A- lato linguale; C- profilo; B- lato labiale.

presso la base. Nei denti posteriori la corona tende sempre più ad inclinarsi verso gli angoli della bocca, inoltre il lato labiale di solito è leggermente concavo, a volte anche piatto. Quello linguale è convesso, i bordi sono affilatissimi lungo tutta la superficie funzionale; l'apice è quasi sempre incurvato esternamente. Assenti le radici.

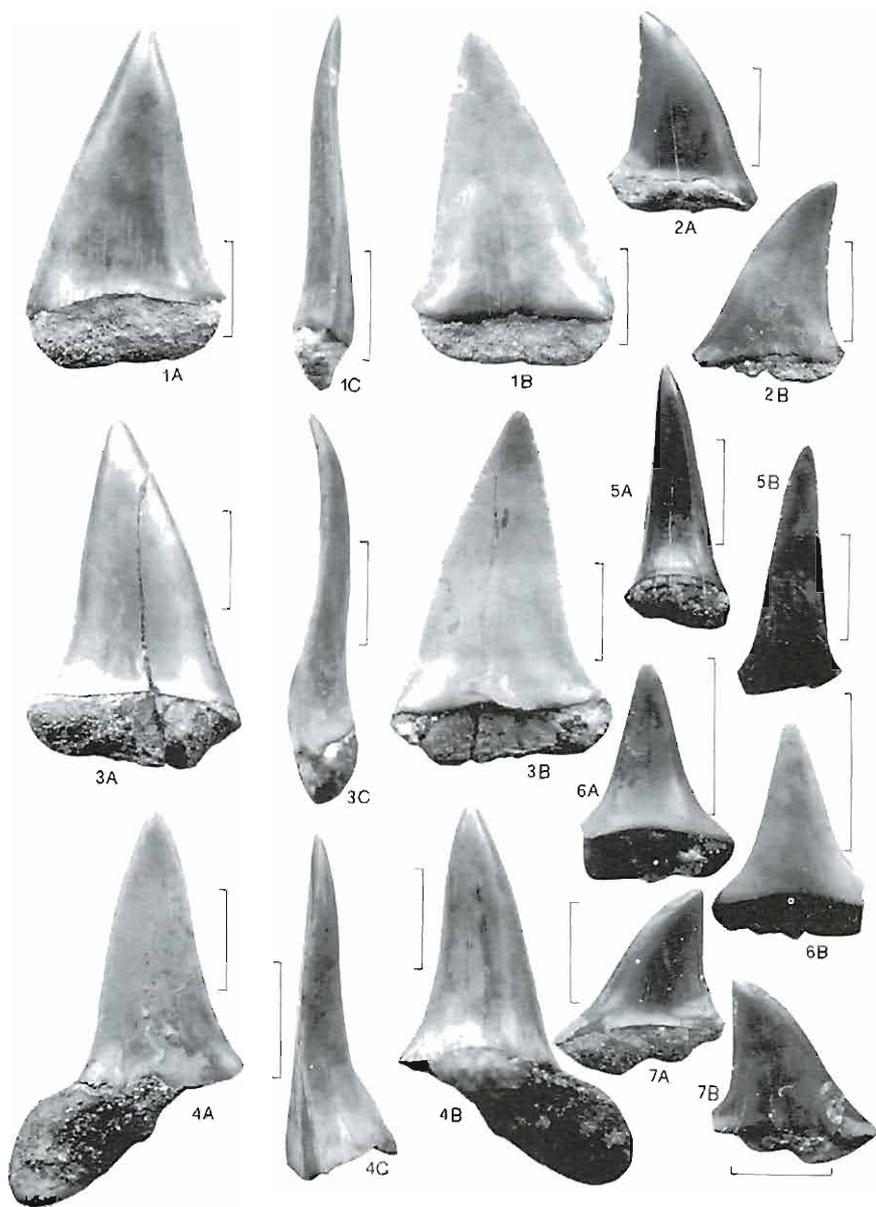
- Mascella inferiore: i denti che appartengono a questa arcata hanno una forma maggiormente slanciata, estremamente diversi dai corrispondenti dell'arcata superiore. Hanno una corona avente il lato labiale liscio o solo leggermente convesso, quello linguale, al contrario, è sempre convesso. L'asse dentario è ortogonale e l'apice rivolto all'esterno. Il profilo tende ad essere leggermente sigmoidale. I laterali hanno dei margini molto più incisi conferendo un aspetto ancora più slanciato; per entrambe le tipologie di denti delle arcate sono quasi sempre assenti le radici. Anche per essi l'asse dentario è ortogonale. La specie è molto comune, le caratteristiche morfologiche tipiche sono chiare e del tutto equivalenti a quelle note in letteratura (MENESINI 1969; CAPPETTA 1970; CARETTO 1972; LANDINI 1977). In questa logica non vi è difficoltà a classificare i denti come appartenenti a *Isurus bastalis*.

Isurus cf. *I. retroflexus* (Agassiz, 1834) (Tav. 1, fig. 5 A,B)

Un solo dente non ben conservato ed incompleto (sp-s 9). Probabilmente è un laterale più posteriore dell'arcata inferiore. Ha una forma slanciata con corona assai diritta, ma con una debole inclinazione verso l'angolo della bocca; l'apice è mancante, il lato labiale è leggermente bombato trasversalmente, quello linguale convesso regolarmente. I bordi appaiono taglienti, è del tutto mancante la radice. Il dente, sebbene incompleto, manifesta gran parte delle caratteristiche di *I. retroflexus* (MENESINI 1969; CAPPETTA 1970; CARETTO 1972; LANDINI 1977). Proprio la sua incompletezza impedisce però una sicura classificazione, pertanto viene proposto *Isurus* cf. *I. retroflexus*.

Paratodus benedeni (Le Hon, 1871) (Tav. 1, fig. 4 A,B)

È un unico dente (va-15) appartenente all'arcata superiore. Il rapporto h/lc è 1,36, mentre quello lc/sp (dove sp è lo spessore del dente) è di 1,79. Ha una morfologia decisamente falcata, con apice rivolto verso il lato posteriore. La superficie labiale è piana, quella linguale è convessa e liscia; sono presenti deboli plicature sul lato esterno mentre i bordi sono affilati. L'aspetto è francamente tozzo con notevole ispessimento della corona verso la base. È assente la radice. Troppo chiara ed inconfondibile è la morfologia per essere ricondotta e confusa con altri generi ed altre specie. Al di là di ciò, è anche l'aspetto tozzo che decisamente gioca un ruolo nell'identificazione e quindi nell'inserimento in *P. benedeni*.



Tav. 2: *Isurus hastalis* (Agassiz, 1834):

1- reperto **mp-1**, anteriore arcata superiore probabile.

2- reperto **sp-s 5**, laterale arcata inferiore.

3- reperto **gm-1**, latero-anteriore arcata superiore.

4- reperto **va-5**, prima fila anteriore arcata inferiore.

5- reperto **sp-s 15**, anteriore arcata inferiore.

6- reperto **gm-2**, laterale arcata inferiore probabile.

7- reperto **sp-s 3**, laterale arcata superiore.

Scala: 1 cm.

A- lato linguale; C- profilo; B- lato labiale.

Carcharocles megalodon (Agassiz, 1843) (Tav. 3, fig. 1-3)

Molto scarso è il numero di denti appartenenti a questa specie di squalo, rappresentativi di entrambe le mascelle.

- Mascella superiore: il dente catalogato come **va-1** è un esponente della dentatura latero-posteriore, caratterizzato da una forma subtriangolare con lato anteriore piatto e quello posteriore debolmente convesso. La corona è molto ampia, l'apice è rivolto verso l'esterno e presso la base dello smalto sulla superficie labiale è visibile una piega nella porzione centrale del dente che si spinge sin quasi verso l'apice. Fitte crenulazioni disposte assai regolarmente delimitano i bordi del dente. La radice è incompleta, ma avente notevole spessore. Non vengono individuate le branche.

Il fossile catalogato con **vs-1** dovrebbe essere un antero-posteriore. La forma è subtriangolare debolmente asimmetrica, con lato posteriore convesso e quello anteriore piatto, caratterizzato quest'ultimo da plicature che decorrono lungo tutto il dente. Fitte e regolari crenulazioni delimitano il bordo, mentre la parte superiore del dente è leggermente rivolta verso la commessura, l'apice debolmente ricurvo. Mancante del tutto la radice.

- Mascella inferiore: sono stati riconosciuti due denti: un posteriore (**va-2**) ed un laterale (**va-3**). Il primo va collocato in corrispondenza della commessura dell'arcata inferiore e presenta una forma subtriangolare più simmetrica rispetto al latero-posteriore superiore sopra descritto (**va-1**). La corona è più stretta, il lato anteriore leggermente concavo ed il posteriore debolmente convesso; le crenulazioni che limitano il bordo del dente sono fitte e regolari. La radice è incompleta, mancano quasi del tutto le branche; tuttavia ciò che è rimasto di questa parte ha notevole spessore. L'angolo che le branche formano è ampio.

Il secondo (**va-3**) è incompleto, di forma triangolare e pressoché simmetrico con lato anteriore piatto e quello posteriore convesso. Il bordo è fittamente crenulato, viene evidenziata una plicatura centrale che decorre longitudinalmente lungo tutto l'asse del dente stesso. Mancante del tutto la radice, debole inclinazione della parte della superficie della corona verso gli angoli della bocca.

Troppo distintive appaiono le caratteristiche morfologiche dei denti appartenenti a *Carcharocles megalodon* per poter essere confuse con denti di altri squali.

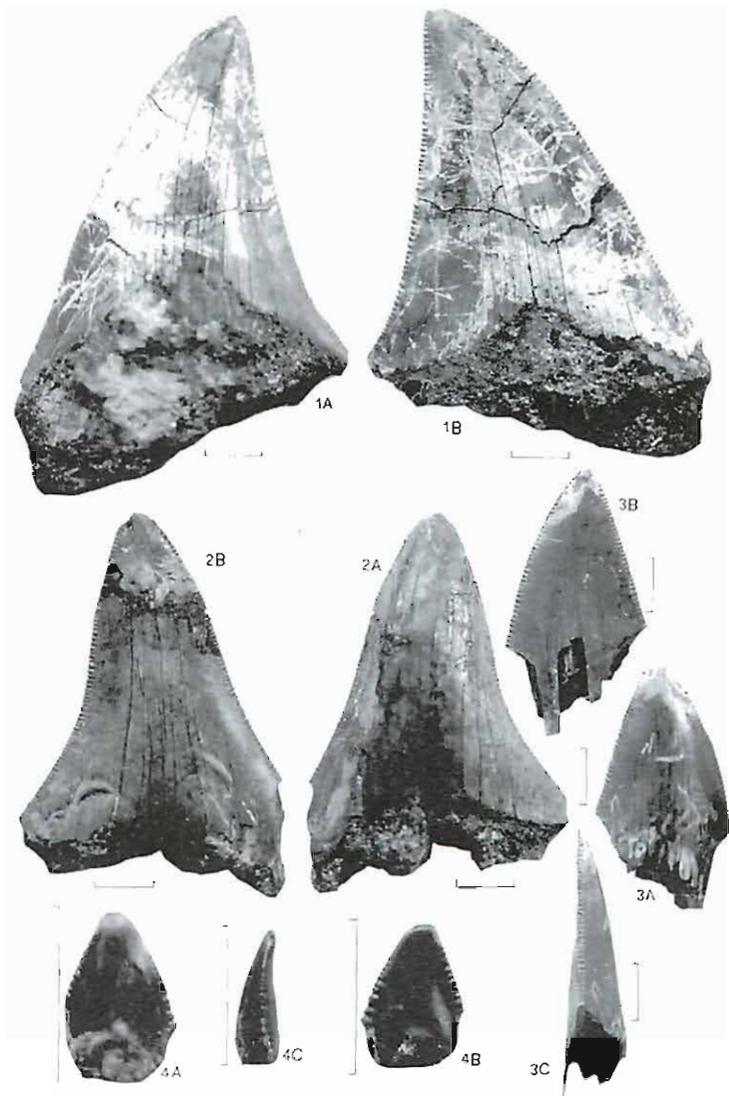
Carcharocles cf. *C. megalodon* (Agassiz, 1843) (Tav. 3, fig. 4 A,B,C)

Si tratta di un dente incompleto catalogato con **sp-s 10** caratterizzato dalla porzione superiore comprendente l'apice. Presenta una tipica forma subtriangolare lanceolata con apice debolmente ricurvo. Il lato labiale è piano, quello linguale è convesso; i bordi della corona sono attraversati da una fitta crenula-

tura che si ammorbidisce verso l'apice che, seppur usurato, termina con punta debolmente arrotondata. È privo della radice. La morfologia dentale è abbastanza chiara, specialmente quando si fa riferimento alla crenulazione del bordo, da indicare come genere di appartenenza *Carcharocles*. È vero che le caratteristiche morfologiche del fossile sono molto simili a quelle di *C. megalodon*, ma l'incompletezza del dente ne impedisce una più sicura determinazione.

Hemipristis serra serra Agassiz, 1843 (Tav. 1, fig. 8 A,B,C)

Uno solo è il dente appartenente a questa specie (va-4). È un latero-posteriore della mascella superiore che presenta il tipico aspetto allungato a forma lanceolata; è evidente la crenulazione



Tav. 3:
Carcharocles megalodon
 (Agassiz, 1843):
 1- reperto va-1, latero-
 posteriore arcata superiore.
 2- reperto va-2, posteriore
 arcata inferiore.
 3- reperto va-3, laterale
 arcata inferiore.
Carcharocles cf. *C. megalodon*
 (Agassiz, 1843):
 4- reperto sp-s 10.
 Scala: 1 cm.
 A - lato linguale; C- profilo;
 B - lato labiale.

sul lato distale: essa lo copre per tutta la sua lunghezza, tranne la parte apicale. Sul lato opposto è appena accennata alla base, per il resto è assente; la radice non completa appare massiccia. È forma a distribuzione molto ampia, che nel Miocene raggiunge una radiazione notevole, prossima - se non superiore - a quella manifestata da *Isurus* soprattutto nell'area piemontese (Monferrato).

Carcharbinus argentoni (Agassiz, 1843) (Tav. 1, fig. 7 A,B,C)

Questo dente è stato rinvenuto a Castellania nell'Alessandri-
no e catalogato con **cas-1**. È un anteriore della mascella superiore, la sua forma è pseudotriangolare, manca completamente la radice e i bordi della corona sono fittamente e finemente crenulati. Le sue dimensioni (in mm) sono: h=11, l=6,5. Le caratteristiche particolari del dente consentono una chiara classificazione in *Carcharbinus argentoni*, specie ben distribuita in Piemonte durante il Miocene.

Carcharbinus priscus (Agassiz, 1843) (Tav. 1, fig. 6 A,B,C)

Si tratta di un unico dente latero-anteriore dell'arcata inferiore rinvenuto anch'esso a Castellania e catalogato con **cas-2**. La corona è molto snella con apice aguzzo e acuminato, debolmente inclinato verso gli angoli della bocca. La superficie labiale è pressoché piana tranne che nella zona medio-inferiore dove esiste un rigonfiamento; la superficie linguale è convessa. Il bordo è definito da una finissima crenulazione, quasi impercettibile. Il solco longitudinale appare molto sviluppato sul lato interno della radice, incompleta ma molto sviluppata in senso trasversale e le due branche formano un angolo prossimo a 180°. La classificazione del dente in *Carcharbinus priscus* è dettata dal fatto che ne presenta i tipici caratteri; inoltre è forma sicuramente presente nei settori più occidentali rispetto all'area pavese al pari delle altre sopra studiate.

Nell'associazione a selaci sono stati individuati due denti appartenenti rispettivamente a un teleosteo e a un mammifero.

Diplodus sp. (Tav. 1, fig. 10)

È un unico dente incompleto appartenente ad un teleosteo. Catalogato con **sp-s 12** è caratterizzato da una corona quadrangolare liscia, la cui superficie labiale appare regolarmente convessa, mentre quella linguale presenta una concavità mediana che si approfondisce verso il limite superiore della corona stessa. I bordi non appaiono taglienti ed è del tutto mancante la radice. Le sue dimensioni sono le seguenti (in mm): h=9, l=12. Le sue caratteristiche consentirebbero l'inserimento nel genere *Diplodus* Rafinesque e lo farebbero avvicinare alla specie *D.*

jomnitanus (Valenciennes, 1844) descritta da D'ALESSANDRO *et al.* (1979) relativamente al Neogene del Monte Gargano. Rispetto a quest'ultimo, però, presenta dei bordi non taglienti ma più addolciti; pertanto, essendo il reperto incompleto e mancando la definizione di caratteristiche tali da consentire un inserimento in una delle diverse specie del sopraindicato genere, si ritiene opportuno lasciare indeterminata la specie.

?*Delphinidae* (Tav. I, fig. 9)

Insieme alla fauna a squali è stato ritrovato un dente, catalogato con **va-33**, che per la sua forma a tronco di cono e per le plicature verticali della corona si presume possa non essere classificato in nessun genere di squali noto. Presenta queste dimensioni (in mm): $h=21$, $l=8$; l'incompletezza del reperto e l'usura subita non permettono di definire con certezza l'appartenenza ad un genere o ad una gerarchia di rango più elevato. È possibile che si tratti di un *Delphinidae*, ma si preferisce, in mancanza di sicuri elementi utili per la determinazione, non proporre una classificazione sicura.

Conclusioni

L'esame, condotto su circa un centinaio di denti di squali provenienti prevalentemente dai terreni miocenici del settore estremo dell'Appennino pavese prossimo alla pianura padana e confinante con il tratto più orientale del Bacino terziario ligure-piemontese, ha permesso di formulare alcune ipotesi. In primo luogo viene studiata un'area che fino ad ora è stata poco considerata; infatti le ricerche fin qui svolte nell'Appennino settentrionale sono state dedicate alle limitrofe zone coeve del settore più occidentale del Bacino terziario ligure-piemontese (Alessandrino) e più in generale del Monferrato e dell'Emilia Romagna (Parmense).

Diversi sono i generi e le specie riconosciute che definiscono un'associazione assai composta di squali in cui la componente dominante o comunque prevalente è data dal genere *Isurus* (84,4% del totale analizzato). Di esso sono state riconosciute tre specie: *I. bastalis*, *I. oxyrinchus*, *I. cf. I. retroflexus*. Associato ad esse, con un numero nettamente inferiore di esemplari rinvenuti, è il genere *Carcharocles*, con la specie *C. megalodon* in particolare; ben più rari sono: *Carcharias* (*C. cf. C. acutissima*), *Paratodus* (*P. benedeni*), *Hemipristis serra serra*, *Carcharhinus* (*C. argentoni* e *C. priscus*).

Vi è certamente un legame molto stretto fra quanto osservato in questo tratto dell'Appennino pavese con quanto già proposto da CARETTO (1972) in riferimento al Miocene del Monferrato. Infatti, l'associazione rinvenuta nel tratto pavese ricalca nei tratti fondamentali quella piemontese.

In questo contesto va da sé che l'ambiente di vita di tali pesci

è del tutto rapportabile a quello attualmente esistente nei mari indo-pacifici (cioè tropicali e subtropicali), come già evidenziato per il settore più occidentale dell'Appennino. Sempre in analogia con quest'area, è chiara la prevalenza di *Isurus* e *Carcharocles* nell'Oligo-Miocene dell'Appennino pavese. La presenza di *Carcharias* prova anch'essa come la somiglianza fra i settori sia molto stretta, sebbene le forme rientranti nel genere risultino numericamente scarse.

In conclusione, quindi, è abbastanza scontato che gli ambienti di vita di questi selaci durante l'Oligo-Miocene nel settore prossimo alla pianura padana fossero uguali tanto ad occidente quanto ad oriente, non intervenendo delle barriere naturali tali da impedire libertà di movimento dei pesci nelle diverse direzioni. Simili conclusioni possono essere estese anche al settore dei terreni miocenici dell'Appennino emiliano-romagnolo. Così l'ampio areale occupato dagli squali comprenderebbe gran parte del tratto appenninico settentrionale, spingendosi sin verso l'Appennino emiliano-romagnolo nei primi contrafforti verso la pianura padana e arrivando probabilmente ad estendersi anche nei settori francamente padani.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare per l'aiuto fornito il professor H. Cappetta (Montpellier) ed il professor F. Cigala Fulgosi (Parma); quest'ultimo, inoltre, anche per la lettura critica del manoscritto.

La ricerca è stata effettuata con fondi FAR 60%.

Bibliografia

- AGASSIZ L., 1833-1843 - *Recherches sur les poissons fossiles. Tome 3* [e] *Atlas, tome 3*, Impr. De Petitpierre [e] Lithographie de H. Nicolet, Neuchâtel.
- BASSANI F., 1885 - La ittiofauna del calcare eocenico di Gassino in Piemonte, *Atti R. Acc. Sci. fis. e mat. Napoli*, s. 2, 9 (13): 1-41.
- BLANCHET R., 1843 - *Aperçu de l'histoire géologique des terrains tertiaires du Canton de Vaud*, A. Michod, Vevey.
- CAPPEITA H., 1970 - Les Sélaciens du Miocène de la région de Montpellier, *Palaeovertebrata, Mém. extraord.*
- CARETTO P.G., 1972 - Osservazioni tassonomiche su alcuni Galeoidei del Miocene piemontese, *Boll. Soc. paleontol. ital.*, 11 (1): 14-85.
- CAVANNA F., DI GIULIO A., GALBIATI B., MOSNA S., PEROTTI C.R. & PIERI M., 1989 - Carta geologica dell'estremità orientale del Bacino terziario Ligure-Piemontese, *Atti Itcin. Sci. Terra*, 32.
- CIGALA FULGOSI F., 1977 - *Heptranchias perlo* (Bonnaterre) (*Selachii, Hexanchidae*) nel Serravalliano di Visiano (Medesano, Parma, Emilia occ.) : considerazioni tassonomiche e filogenetiche, *Boll. Soc. paleontol. ital.*, 16 (2): 245-256.

- CIGALA FULGOSI F., 1988a - Additions to the Eocene and Pliocene fish fauna of Italy : evidence of *Alopias* cf. *denticulatus* Cappetta, 1981 in the Bartonian-Priabonian of the Monte Piano Marls (northern Apennines) and *A. superciliosus* (Lowe, 1840) in the Pliocene of Tuscany (*Chondrichthyes*, *Alopiidae*), *Tertiary Res.*, 10 (2): 93-99.
- CIGALA FULGOSI F., 1988b - Additions to the Pliocene fish fauna of Italy : evidence of *Somniosus rostratus* (Risso, 1826) from the foothills of the northern Apennines (Parma province, Italy) (*Chondrichthyes*, *Squalidae*), *Tertiary Res.*, 10 (2): 101-106.
- CIGALA FULGOSI F., 1995 - Rare oceanic deep water squaloid sharks from the lower Pliocene of the northern Apennines (Parma province, Italy), *Boll. Soc. paleontol. ital.*, 34 (3): 301-322.
- CUVIER G., 1829 - *Le Règne animal distribué d'après son organisation. 2*, Déterville Libr., Paris.
- D'ALESSANDRO A., LAVIANO A., RICCHETTI G. & SARDELLA A., 1979 - Il Neogene del Monte Gargano, *Boll. Soc. paleontol. ital.*, 18 (1): 9-116.
- D'ERASMO G., 1924 - *Ittioliti miocenici di Rosignano-Piemonte e di Vignale*, Tipografia della Pace-E. Cuggiani, Roma.
- DE ALESSANDRI G., 1895 - Contribuzione allo studio dei pesci terziarii del Piemonte e della Liguria, *Mem. R. Acc. sci. Torino*, s. 2, 45 (1894-1895): 262-294.
- DE ALESSANDRI G., 1897 - La pietra da cantoni di Rosignano e di Vignale (basso Monferrato), *Mem. Soc. ital. Sci. nat.*, 6 (1): 1-98.
- DE STEFANO G., 1911 - Studio sui pesci fossili della Pietra di Bismantova (provincia di Reggio Emilia), *Boll. Soc. geol. ital.*, 30: 351-422.
- DE STEFANO G., 1912 - La ittiofauna del mare pliocenico italiano, *Riv. ital. Paleontol. Stratigr.*, 18 (2-3).
- DE STEFANO G., 1914 - Osservazioni sulle piastre dentarie di alcuni *Myliobatis* viventi e fossili, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 53: 73-164.
- LACÉPÈDE B.-G.-E., 1775 - *Histoire naturelle des poissons. 1.*, Plassan Impr., Paris.
- LANDINI W., 1977 - Revisione degli Ittiodontoliti pliocenici della collezione Lawley, *Palaeontogr. Ital.*, n.s., 40: 92-134.
- MENESINI E., 1969 - Ittiodontoliti miocenici di terra d'Otranto (Puglia), *Palaeontogr. ital.*, n.s., 35: 1-61.
- MICHELLOTTI G., 1861 - Étude sur le Miocène inférieur de l'Italie septentrional, *Mémoires de la Société hollandaise des Sciences*.
- PARONA C.F., 1916 - *Nuovi fossili del Miocene di Rosignano Piemonte*, Libr. Fr. Bocca, Torino.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1969 - *Carta geologica d'Italia, Foglio 70 (Alessandria)*, Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1969 - *Carta geologica d'Italia, Foglio 71 (Voghera)*, Roma.
- SISMONDA E., 1846 - Descrizione dei pesci e dei crostacei fossili nel Piemonte, *Mem. R. Acc. sci. Torino*, s. 2, 10: 1-88.

SISMONDA E., 1861 - Appendice alla descrizione dei pesci e dei crostacei fossili nel Piemonte, *Mem. R. Acc. sci. Torino*, s. 2, 19: 453-473.

TRABUCCO G., 1908 - Fossili, stratigrafia ed età del Calcarea di Acqui (Alto Monferrato), *Boll. Soc. geol. ital.*, 27 (3): 337-400.

Consegnato il 13/3/2002.

Le filliti del Miocene superiore (Messiniano) di Montescano (PV) nella Collezione Sordelli (1896) conservata presso il Polo museale pavese

Giuseppe Brambilla *, Sandra Frattini **,
Cinzia Galli ***

Riassunto

Vengono studiate le filliti della Collezione Sordelli (1896), costituita da 48 campioni (63 filliti) rinvenuti nel territorio di Montescano (PV), conservata presso il Polo museale pavese. La revisione sistematica ha permesso il riconoscimento di 14 famiglie e 20 generi e consente di confermarne la collocazione cronologica al Miocene superiore (Messiniano). Permette inoltre di ipotizzare una ricostruzione fisiografico-ambientale nella quale risulta evidente una situazione caratterizzata nel suo complesso da paludi sovrassalate, con una prima fascia vegetazionale nella quale erano presenti forme idrofile, una seconda pianeggiante che ospitava la "foresta a Lauraceae" e una terza più elevata rappresentativa della "foresta a Fagaceae".

Summary

Macroflora of Montescano (PV) - Collezione Sordelli (1896), stored in the Polo Museale Pavese, is here described. Through the study and the revision of this collection - 48 specimens (63 fossil leaves) - we have recognized 14 families and 20 genera. They show the age of the assemblage, that should be dated to the late Miocene (Messiniano). Furthermore it is proposed a paleoenvironmental reconstruction indicating a basin characterized by oversalt swamps: a first zone with hydrophile vegetation, a second one with "foresta a Lauraceae", a third one with "foresta a Fagaceae".

* Università di Pavia, Dipartimento di Scienze della terra, via Ferrata 1 - I-27100 Pavia.

** Via Dante Alighieri 14 - I-27050 Bagnaria (PV).

*** Conservatore del Museo civico di Storia naturale, via Gioconda 5 - I-26100 Cremona.

Introduzione

Le prime notizie riguardanti la presenza di filliti provenienti da affioramenti presso Montescano (PV) risalgono ai primi decenni dell'Ottocento (BREISLAK 1822; VIVIANI 1833). Da principio furono erroneamente considerate forme attuali ed europee presenti anche nella flora locale dell'Oltrepò; i primi tentativi di dare loro una collocazione cronologica e sistematica corretta si possono far risalire in particolare a MASSALONGO (1854, 1859), per confronto con la flora fossile terziaria del Senigalliese da lui studiata, e ad HEER (1855-1859) nella sua "Flora Tertiaria Helvetiae". Il lavoro più importante e completo fu però compiuto da SORDELLI nel suo "Flora fossilis Insubrica: studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici" del 1896, dove viene presentata una revisione sistematica completa del materiale appartenente alla famosa collezione proveniente da Montescano e da altre due piccole località limitrofe, Monte Arzolo e Rocchetta di Castana. Ulteriore opera di revisione e confronto venne effettuata da PRINCIPI (1914) che nel suo "Contributo alla flora messiniana di Stradella", oltre a confermare le determinazioni di Sordelli, individuava due nuove specie.

Viene di seguito riportata, per completezza del riferimento storico, una tabella di confronto (Tab. I) nella quale sono presenti, nel loro complesso, i *taxa* riconosciuti dai suddetti Autori e le istituzioni nelle quali erano conservate le collezioni citate: Museo civico di Storia naturale di Milano, Università di Pavia, Università di Genova ed Università di Torino; quest'ultima collezione perduta durante gli eventi bellici della seconda guerra mondiale che hanno danneggiato anche quella milanese.

Oggetto di questo studio sono i campioni dell'Università di Pavia, attualmente conservati presso il Polo museale pavese, provenienti dalla località Montescano e segnalati in grassetto nella tabella.

Materiale

L'area di rinvenimento (Fig. 1) è situata in provincia di Pavia a sud-ovest dell'abitato di Montescano che dista circa 4,5 km da Stradella e circa 22 km da Pavia. I terreni affioranti fanno parte della Formazione gessoso-solfifera (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA 1965 - *Foglio 59*), in particolare vengono storicamente indicati da Sordelli come Gessi di Montescano presso Stradella.

La collezione revisionata, attualmente conservata presso il Polo museale pavese, è costituita da 48 campioni (63 filliti) rappresentati da tipi litologici diversi: marne, gessoareniti e breccie gessifere che presentano in superficie aspetto traslucido dovuto alla presenza di cristalli di gesso (fino a 1-2 mm).

Lo stato di conservazione dei resti fogliari non sempre è ottimale proprio a causa della granulometria grossolana del sedimento e spesso la lamina si presenta incompleta.

Nei campioni della collezione non è stata rilevata la presenza di altri resti fossili, quali ad esempio molluschi, insetti e pesci,

TAXA	AUTORI				MUSEI			
	H.	Ms.	Sd.	Pr.	MI	PV	GE	TO
<i>Equisetum</i> sp.			M		X			
<i>Ginkgo adiantoides</i> (Ung.) Heer			R			x		
<i>Glyptostrobus europaeus</i> (Brong.) H.			M		X			
<i>Sequoia langsdorfi</i> (Brong.) H.			M			x		
<i>Betula insignis</i> Gaud.			M		X			
<i>Carpinus grandis</i> Ung.			M			x		
<i>Fagus antipofi</i> (Abich.) Heer			M		x	x	x	x
<i>Fagus marsiglii</i> Mass.			M				x	x
<i>Castanea kubinyi</i> Kob.			M			x		
<i>Castanea recognita</i> Schimp.				M			x	
<i>Quercus drymeja</i> Ung.			M					x
<i>Quercus etymodrys</i> Ung.			M					x
<i>Juglans acuminata</i> Al. Br.			M			x		
<i>Carya (Juglans) bilinica</i> Ung.			M		x	x	x	x
<i>Mirica studeri</i> Heer	M						x	
<i>Salix angusta</i> Al. Br.			M			x		
<i>Salix varians</i> Goepf.			R			x		
<i>Salix vivianii</i> Mass.		M					x	
<i>Populus mutabilis</i> Heer		M					x	
<i>Populus balsamoides</i> Goepf.			M		x		x	
<i>Populus latior</i> Al. Br.			M					x
<i>Populus oxyphylla</i> Sap.			M					x
<i>Planera (Zelkova) ungeri</i> (Kov.) Ung.			M		x	x	x	x
<i>Planera (Zelkova) subkeaki</i> Rer.			M					x
<i>Ulmus braunii</i> Heer	M						x	
<i>Ficus lanceolata</i> Heer			M,A			x	x	
<i>Laurus ocoteaeoides</i> Mass.			M		x			
<i>Laurus</i> sp.			M					x
<i>Cinnamomum scheuchzeri</i> Heer			M,R			x	x	x
<i>Cinnamomum polymorphum</i> Heer			M,R			x	x	x
<i>Oreodaphne heeri</i> Gaud.	A,R					x	x	
<i>Acer tenuilobatum</i> Sap.			M					x
<i>Acer trilobatum</i> var. <i>productum</i> A. B.			M		x		x	
<i>Acer decipiens</i> Al. Br.			M				x	x
<i>Vitis promissa</i> Sord.			M					x
<i>Berchemia multinervis</i> (Al. Br.) Heer			M		x			
<i>Liquidambar europaeum</i> Al. Br.			M		x	x	x	
<i>Platanus deperdita</i> (Mass.) Sord.			M,A,R		x	x	x	x
<i>Robinia regelii</i> Heer			M		x			
<i>Acacia parschlugana</i> Ung.			M					x
<i>Diospyros brachysepala</i> Al. Br.				M			x	

Tab. 1: elenco complessivo dei *taxa* di Montescano (M), Monte Arzolo (A), Rocchetta di Castana (R) citati da Heer (H.), Massalongo (Ms.), Sordelli (Sd.), Principi (Pr.). Viene riportata la nomenclatura originale e la segnalazione dei musei nei quali, secondo SORDELLI (1896), erano depositate le collezioni studiate: Milano (MI), Pavia (PV), Genova (GE), Torino (TO). I dati in grassetto si riferiscono alla collezione pavese, oggetto di questo studio.



Fig. 1: area di rinvenimento.

rinvenuti invece in altre località messiniane quali Portalbera (PV), Carbonara Scrivia (AL) e Nizza Monferrato (AT).

Dopo la revisione sono stati riconosciuti i seguenti *taxa* (ordinati secondo STRASBURGER 1982):

<i>Taxodiaceae:</i>	<i>Sequoia abietina</i> (Brongnart) Knobloch
<i>Lauraceae:</i>	<i>Neolitsea lanceolata</i> Heer
	<i>Litsea</i> vel <i>Neolitsea</i> sp.
	<i>Cinnamomum polymorphum</i> (Al. Braun) Heer
	" <i>Laurus</i> " <i>primigenia</i> Unger
<i>Hamamelidaceae:</i>	<i>Liquidambar europaea</i> Al. Braun
<i>Platanaceae:</i>	<i>Platanus platanifolia</i> (Ett.) Knobloch
<i>Fagaceae:</i>	<i>Castanea kubinyi</i> Kovats
	<i>Fagus haidingeri</i> Kovats
	<i>Fagus antipoffi</i> (Abich) Heer
	<i>Fagus</i> cf. <i>marsilii</i> Massalongo
	<i>Fagus</i> sp.
	<i>Quercus drymeja</i> Unger
<i>Betulaceae:</i>	<i>Alnus</i> cf. <i>angustifrons</i> Andreansky
	<i>Alnus</i> aff. <i>nepalensis</i> Don
<i>Corylaceae:</i>	<i>Carpinus grandis</i> Unger
<i>Ulmaceae:</i>	<i>Zelkova ungeri</i> Ett.
<i>Moraceae:</i>	<i>Ficus</i> cf. <i>lanceolata</i> Heer
<i>Juglandaceae:</i>	<i>Pterocarya paradisiaca</i> (Unger) Iljinskaja
	<i>Juglans acuminata</i> Al. Braun
<i>Myrtaceae:</i>	<i>Rhodamnia</i> sp.
<i>Aceraceae:</i>	<i>Acer</i> cf. <i>tricuspidatum</i> Al. Braun
	<i>Acer</i> cf. <i>brachyphyllum</i> Heer
	cf. <i>Acer</i>
<i>Salicaceae:</i>	<i>Salix angusta</i> Al. Braun
<i>Oleaceae:</i>	<i>Fraxinus</i> cf. <i>ornus</i> Linneo

Considerazioni conclusive

Di cinque campioni i particolari morfologici non hanno permesso la determinazione neppure a livello di famiglia. Sono state quindi riconosciute 14 famiglie e 20 generi; per 14 forme si è arrivati a livello specifico definito, per 8 il livello specifico è stato invece espresso con riserva.

Dalla revisione sistematica della collezione emerge che sono state confermate le 13 specie citate da Sordelli e depositate presso l'Università di Pavia (ora Polo museale pavese) e precisamente: *Sequoia abietina* [corrispondente a *Sequoia langsdorfi*], *Neolitsea lanceolata* [corrispondente a *Cinnamomum scheuchzeri*], *Cinnamomum polymorbum*, *Liquidambar europaea*, *Platanus platanifolia* [corrispondente a *Platanus deperdita*], *Castanea kubinyi*, *Fagus antipofi*, *Carpinus grandis*, *Zelkova ungeri*, *Ficus* cf. *lanceolata*, *Pterocarya paradisiaca* [corrispondente a *Carya (Juglans) bilinica*], *Juglans acuminata*, *Salix angusta*. Sei filliti relative a queste specie corrispondono inoltre a quelle figurate da Sordelli (1896) nelle tavole della "Flora fossilis Insubrica", in particolare: *Sequoia abietina* [corrispondente a *Sequoia langsdorfi*] tav. 15-fig. 8, *Liquidambar europaea* tav. 32-fig. 9 (che si riporta a titolo d'esempio nella pagina successiva con la fotografia del campione corrispondente), *Castanea kubinyi* tav. 19-fig. 3, *Fagus antipofi* tav. 17-fig. 4, *Carpinus grandis* tav. 16-fig. 18, *Salix angusta* tav. 23-fig. 4.

Per quanto riguarda *Fagus* cf. *marsilii* e *Quercus drymeja*, queste risultano essere specie già identificate da Sordelli su campioni conservati rispettivamente presso le Università di Genova e Torino, mentre tra le *Fagaceae* è stata riconosciuta la presenza di un'ulteriore specie: *Fagus baidingeri*, nuova segnalazione per Montescano. Anche "*Laurus*" *primigenia* non viene mai nominata da Sordelli che invece registra *Laurus* sp. a Torino e *Laurus ocoteaeoides* a Milano; tra le *Aceraceae* egli riconosce *Acer tenuilobatum* a Torino, *Acer trilobatum* var. *productum* a Milano e Genova ed *Acer decipiens* a Genova e Torino, mentre nella collezione pavese sono state riscontrate le due specie *Acer* cf. *tricuspidatum* ed *Acer* cf. *brachyphyllum*. Si sono inoltre riconosciute altre forme non citate da Sordelli quali *Alnus* cf. *angustifrons*, *Alnus* aff. *nepalensis* e *Fraxinus* cf. *ornus*. Infine, seppure a livello di genere, si segnala per la prima volta allo stato fossile in Italia *Rhodamnia* sp. appartenente alle *Myrtaceae*, che nell'attribuzione di Sordelli veniva ascritta alle *Lauraceae* ed al genere *Cinnamomum*. Viene inoltre confermata l'età miocenica dei campioni precisando il Miocene superiore (Messiniano) sia per la provenienza dalla Formazione gessoso-solfifera dei campioni sia per la distribuzione cronologica dei taxa, di seguito riportata (Tab. 2), dalla quale emerge che il massimo delle presenze si verifica proprio in corrispondenza del Miocene superiore; in particolare la presenza di *Alnus* cf. *angu-*

stifrons, pur con la dovuta cautela per il livello specifico espresso con riserva, definisce questo preciso intervallo.

Per quanto riguarda il clima, mettendo in relazione, dove è stato possibile, le specie fossili con le attuali ad esse corrispondenti, è emerso che queste forme sono tipiche sia delle foreste di latifoglie a clima temperato-umido, sia delle foreste subtropi-



Fig. 2: *Liquidambar europaea* (da SORDELLI 1896, tav. 32-fig. 9).



Fig. 3: *Liquidambar europaea* (Polo museale pavese, Collezione Sordelli).

TAXA	TERZIARIO															QUATERNARIO					
	Pliocene			Eocene			Oligocene			Miocene			Pliocene			Pleistocene			Olocene		
	I	M	S	I	M	S	I	M	S	I	M	S	I	M	S	I	M	S			
<i>Sequoia abietina</i>				—			—			—			—								
<i>Neolitsea lanceolata</i>				—			—			—			—								
<i>Litsea</i> vel <i>Neolitsea</i> sp.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Cinnamomum polymorphum</i>										—			—								
" <i>Laurus</i> " <i>primigenia</i>				—			—			—			—								
<i>Liquidambar europaea</i>				—			—			—			—			—					
<i>Platanus platanifolia</i>				—			—			—			—								
<i>Castanea kubinyi</i>				—			—			—			—								
<i>Fagus baidingeri</i>				—			—			—			—								
<i>Fagus antipofi</i>				—			—			—			—								
<i>Fagus</i> cf. <i>marsilii</i>				—			—			—			—								
<i>Fagus</i> sp.				—			—			—			—			---	---	---	---	---	---
<i>Quercus drymeja</i>				—			—			—			—								
<i>Alnus</i> cf. <i>angustifrons</i>				—			—			—			—								
<i>Alnus</i> aff. <i>nepalensis</i>				—			—			—			—			—			—		
<i>Carpinus grandis</i>				—			—			—			—								
<i>Zelkova ungeri</i>				—			—			—			—								
<i>Ficus</i> cf. <i>lanceolata</i>				—			—			—			—								
<i>Pterocarya paradisiaca</i>				—			—			—			—								
<i>Juglans acuminata</i>				—			—			—			—								
<i>Rhodamnia</i> sp.				—			—			—			—			---	---	---	---	---	---
<i>Acer</i> cf. <i>tricuspidatum</i>				—			—			—			—								
<i>Acer</i> cf. <i>brachyphyllum</i>				—			—			—			—								
cf. <i>Acer</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<i>Salix angusta</i>				—			—			—			—								
<i>Fraxinus</i> cf. <i>ornus</i>				—			—			—			—								

Tab. 2: distribuzione cronologica dei *taxa* (le specie con linea continua, i generi con linea tratteggiata).

cali umide a *Lauraceae*; non sono invece state riscontrate entità tipiche di regioni a clima arido (WOLFE 1971).

Nel Messiniano superiore, con il graduale prosciugamento del Golfo padano, viene a crearsi, in particolare nell'area dalla quale provengono i resti fossili considerati in questo studio (SCAGNI & VERCESI 1987), una situazione caratterizzata da paludi sovrassalate - luogo di deposizione dei gessi nei quali sono state ritrovate le filliti - sulle quali si possono ipotizzare affacciate tre fasce vegetazionali successive. La prima, inondabile, con forme esclusivamente idrofile quali ad esempio *Salix* ed *Alnus*; la seconda pianeggiante, leggermente più elevata, prevalentemente costituita dalla "foresta a *Lauraceae*" che, oltre alle specie della fascia precedente, contiene numerosi altri *taxa* quali ad

esempio: *Litsea*, *Neolitsea*, *Cinnamomum*, *Laurus*, *Ficus*, *Liquidambar* e *Rhodamnia*; la terza fascia, più elevata e costituita dalla "foresta a *Fagaceae*", caratterizzata dalla presenza di *Fagus*, *Castanea*, *Quercus*, *Carpinus*, *Juglans*, *Acer*, *Fraxinus*.

Infine, da un confronto tra le entità rinvenute a Montescano e quelle di altre località con flore fossili coeve quali Portalbera (BRAMBILLA 1992b), Carbonara Scrivia (BRAMBILLA *et al.* 1982) e Nizza Monferrato (BRAMBILLA & GALLO 2002) emerge, per le fasce vegetazionali presenti nella Collezione Sordelli, una sostanziale corrispondenza nel tipo floristico, climatico ed ambientale.

Bibliografia

- ANDREANSZKY G., 1959 - *Die Flora der sarmatischen Stufe in Ungarn*, Akadémiai Kiado, Budapest.
- ANDREANSZKY G., 1966 - *On the upper Oligocene flora of Hungary : analysis of the site at the Wind Brickyard, Eger*, "Studia biologica Hungarica" 5, Budapest.
- BALDUZZI A., BRAMBILLA G. & VITTADINI ZORZOLI M., 1981 - Il paesaggio vegetale del Messiniano di Carbonara Scrivia, *Atti Ist. geol. Univ. Pavia*, 29: 3-12.
- BERGER J.P., 1990 - Floral changes in the Molasse of western Switzerland (Oligo-Miocene), in: "Paleofloristic and Paleoclimatic changes in the Cretaceous and Tertiary : proceedings of the symposium (Prague, 1989)", Geological Survey, Prague: 189-194.
- BERGER W., 1952 - Die altpliozäne Flora der Congerienschichten von Brunn-Vösendorf bei Wien, *Palaeontographica, Abt. B.*, 92: 79-121.
- BERGER W., 1955 - Die altpliozäne Flora des Laaerberges in Wien, *Palaeontographica, Abt. B.*, 97: 81-113.
- BERGER W., 1958 - Untersuchungen an der obermiozänen (sarmatischen) Flora von Gabbro (Monti Livornesi) in der Toskana, *Palaeontogr. ital.*, 51: 1-96.
- BERTOLANI MARCHETTI D. & MARIOTTI LIPPI M., 1989 - Le Messinien d'Italie du point de vue palynologique, *Boll. Soc. paleontol. ital.*, 28 (2-3): 183-188.
- BRAMBILLA G., 1992a - Le filliti plioceniche del Canton Ticino nelle collezioni del Museo cantonale di Storia naturale di Lugano : considerazioni sistematiche, cronologiche e ambientali, *Boll. Soc. ticin. Sci. nat.*, 80 (2): 63-95.
- BRAMBILLA G., 1992b - Prime considerazioni cronologico-ambientali sulle filliti del Miocene superiore di Portalbera (Pavia-Italia settentrionale), in: "Nuove ricerche archeologiche in provincia di Pavia : Il Convegno di Casteggio, 14 ottobre 1990": 109-113.
- BRAMBILLA G., 1995 - La flora fossile del Senigalliese : dati per la ricostruzione dell'ambiente del Miocene superiore, in: "Musei civici di Imola, La collezione Scarabelli. 1", Grafis, Bologna: 238.
- BRAMBILLA G. & GALLO L.M., 2002 - Analisi stratigrafica e paleobotanica della successione messiniana di Bric Santa Margherita (Nizza Monferrato, Asti, Italia), *Boll. Mus. reg. Sci. nat.*, 19, 1 (2001): 191-284.
- BRAMBILLA G. & PENATI F., 1987 - Le filliti mioceniche del Colle

- della Badia di Brescia : osservazioni sistematiche, cronologiche ed ambientali, *Natura bresciana*, 23: 79-102.
- BRAMBILA G., RONCHETTI G. & VITTADINI ZORZOLI M., 1982 - Semi e filliti delle argille messiniane (Miocene superiore) di Carbonara Scrivia (Alessandria), *Atti Ist. bot. Lab. crittogam. Univ. Pavia*, s. 7, 1: 31-40.
- BREISLAK S., 1822 - On the gypsum of the Monte Scano, *Esq. Transact. of Geological Society*, s. 2, 1: 370.
- CALISTI C., 1995-1996 - *La flora del Miocene superiore di Montescano (PV) nella collezione del Museo dell'Università di Genova*, Università di Pavia. Tesi di laurea.
- CAPPELLINI G., 1874 - La formazione gessosa di Castellina Marittima e i suoi fossili, *Mem. R. Acc. Sci. Ist. Bologna*: 3-4.
- GAUDANT J. & MORI D., 1983 - Carbonara Scrivia (Piémont) : un nouveau gisement fossilifère du Messinien italien, *Ann. Mus. civ. Stor. nat. G. Doria*, 84: 435-443.
- GAUDIN C.T. & STROZZI C., 1858 - *Mémoire sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane*, Denkschr. allg. Schweiz Gesges. Naturwiss., Zurich: 1-47.
- GAUDIN C.T. & STROZZI C., 1859-1862 - *Contributions à la flore fossile italienne. Pt. 2-6*, Denkschr. allg. Schweiz Gesges. Naturwiss., Zurich.
- GEREMIA R., 1996-1997 - *Le filliti messiniane di Montescano (PV) nella collezione del Museo di Storia naturale di Milano*, Università di Pavia. Tesi di laurea.
- GOEPPERT H.R., 1855 - *Die Tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien*.
- GRANGEON P., 1958 - *Contribution a l'étude de la paléontologie végétale du Massif du Corion (Ardèche) (Sud - Est) du Massif Central Français*, Clermont-Ferrand. Tesi di laurea.
- HEER O., 1855-1859 - *Flora Tertiaria Helvetiae*, J. Wurster & Co., Winterthur.
- ILARI P., 1989-1990 - *Filliti del Miocene superiore di Monte Arzolo e della Rocchetta di Castana (PV)*, Università di Pavia. Tesi di laurea.
- KLUCKING E., 1986-1991 - *Leaf venation patterns*, London.
- KNOBLOCH E., 1969 - *Tertiäre Flore von Mabren*, Moravské Museum, Brno.
- KNOBLOCH E., 1991 - *Juglandaceae, Fossilien*, 5: 306-307.
- MASSALONGO A., 1854 - *Prodromus florum fossilium Senogalliensis*, I. R. Istituto lomb. Scienze, Lettere ed Arti, Milano.
- MASSALONGO A. & SCARABELLI G., 1859 - *Studi sulla flora fossile e geologia stratigrafica del Senigalliese*, Tip. D'Ignazio Galeati e figlio, Imola.
- NEGRI E., 1990-1991 - *Filliti del Miocene superiore di Portalbera*, Università di Pavia. Tesi di laurea.
- PAOLUCCI L., 1896 - *Nuovi materiali e ricerche critiche sulle piante fossili terziarie dei Gessi di Ancona*, Gustavo Morelli, Ancona.

- PEOLA P., 1899 - Flora messianiana di Guarene e dintorni, *Boll. Soc. geol. ital.*, 12: 225-255.
- PEOLA P., [1904?] - *Flora terziaria del Piemonte*. Ms. inedito.
- PINI P., 1994-1995 - *Paleogeografia della zona compresa tra lo sperone di Stradella ed il torrente Scrivia nel Miocene superiore*, Università di Pavia. Tesi di laurea.
- POLITI C., 1996-1997 - *Lauraceae messiniane di Montescano (PV) : Collezione Sordelli 1896 - Museo civico di Storia naturale di Milano*, Università di Pavia. Tesi di laurea.
- PRINCIPI P., 1908 - *Contributo alla flora fossile del Sinigagliese*, Genova.
- PRINCIPI P., 1914 - Contributo alla flora messiniana di Stradella, *Riv. ital. Paleontol.*, 20: 79-87.
- PRINCIPI P., 1916 - Le dicotiledoni fossili del giacimento oligoceno di Santa Giustina e Sassello in Liguria, *Mem. Serv. Desc. Carta geol. Ital.*, 6 (1).
- REGIONE LOMBARDIA, 1998 - *Carta tecnica regionale, Foglio B 8 C 2 (Montescano)*.
- ROVIDA P., 1993-1994 - *Conifere del Miocene superiore di Portalbera*, Università di Pavia. Tesi di laurea.
- SCAGNI & VERCESI P.L., 1987 - Il Messiniano tra la Valle Versa e la Valle Staffora (Appennino pavese - vogherese) : considerazioni paleogeografiche, *Atti ticin. Sci. Terra*, 31: 1-20.
- SCHIMPER W.P., 1869-1874 - *Traité de paléontologie végétale ...*, J.B. Baillière, Paris.
- SCHIMPER W.P., 1891 - Paleophytologie, in: Zittel K.A., Schimper W.P. & Schenk A. - *Traité de paléontologie*, O. Doin, Paris ; R. Oldenbourg, Munich et Leipzig.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1965 - *Carta geologica d'Italia, Foglio 59 (Pavia)*, 2. ed., Roma.
- SISMONDA E., 1859 - *Prodrome d'une flore tertiaire du Piémont*, de l'Imprimerie royale, Turin. Estr. da: *Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin*, s. 2, t. 18.
- SISMONDA E., 1865 - Matériaux pour servir à la paléontologie du terrain tertiaire du Piémont, *Mem. R. Acc. Sci. Torino*, s. 2: 391-471.
- SORDELLI F., 1896 - *Flora fossilis Insubrica : studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici*, L.F. Cogliati, Milano.
- STRASBURGER E., 1982 - *Trattato di botanica*, 7. ed., Delfino, Roma.
- VIVIANI D., 1833 - Sur les restes de plantes fossiles trouvés dans les gypes tertiaires de Stradella près de Pavie, *Mem. de la Soc. Geol. de France*.
- WOLFE J.A., 1971 - Tertiary climatic fluctuations and methods of analysis of Tertiary floras, *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 9: 27-57.

Consegnato il 12/8/2002.

Indagine fitosociologica su comunità erbacee del greto del Po nella pianura padana centro-occidentale

Silvia Assini *

Riassunto

Sono presentati i risultati di un'indagine fitosociologica realizzata su comunità erbacee del greto del Po nella pianura padana centro-occidentale. Sono stati identificati otto tipi di comunità erbacee. Alcuni sono stati definiti al livello di associazione, quali il *Polygono hydroperis-Bidentetum tripartitae* e il *Polygono-Xanthietum italicum*; altri sono aggruppamenti di spiccata individualità fisionomica ed ecologica che sono stati inquadrati a livelli gerarchici superiori. Per ogni tipo di vegetazione è ipotizzabile un legame sia con situazioni diverse della topografia del greto, sia con il grado e l'intensità dell'azione di disturbo operata dalle variazioni di portata e di percorso del fiume. In particolare, il *Polygono hydroperis-Bidentetum tripartitae* e il *Polygono-Xanthietum italicum* rappresentano le comunità più influenzate dal corso d'acqua, essendo sommerse tutti gli anni o anche più volte in un anno. Gli aggruppamenti ad *Agropyron repens*, ad *Artemisia verlotorum* e quelli dei *Galio-Urticetea* sono più stabili rispetto al *Polygono-Bidentetum* e al *Polygono-Xanthietum*, essendo meno disturbati dal fiume ed evidenziando, come già descritto, presenze maggiori di Emicriptofite e/o Geofite. Gli aggruppamenti dei *Koelerio-Corynephoretea* e le comunità pioniere xerofile occupano i terrazzi ghiaiosi influenzati, se non eccezionalmente, dal fiume.

Summary

This is a phytosociological study of herbaceous communities occurring along the Po river in the central-west padana (Po) plain. Eight vegetation types were identified in the study area. It was possible to define phytosociologically and charac-

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

terize the associations of some of them, such as the Polygono hydro-piperis-Bidentetum tripartitae and the Polygono-Xanthietum italici. The others were physiognomically and ecologically individual communities, often with few species, which I studied in any case because they represent initial phases for more developed woody vegetation or evidence of past use of the territory, such as the Artemisia verlotorum community. I characterized them at the alliance level (Agropyron repens community, Artemisia verlotorum community) or the class level (Koelerio-Corynephoretea communities and Galio-Urticetea communities). The syntaxonomic position is not yet clear for the pioneer xerophilous community and the neophyte community. Ecological and dynamic features of the studied communities were defined. Each vegetation type occupies a different position with respect to the river bed and thus has a different relationship with the action of the river. Polygono hydro-piperis-Bidentetum tripartitae and Polygono-Xanthietum italici are the communities most influenced by the water course, being submerged every year and even several times in one year. The Agropyron repens community, the Artemisia verlotorum community and the Galio-Urticetea community are more stable than the Polygono-Bidentetum and Polygono-Xanthietum, ones being less disturbed by the river and showing higher percentages of hemicryptophytes, geophytes and nanophanerophytes. The Koelerio-Corynephoretea communities and the pioneer xerophilous communities occupy the gravelly fluvial terraces beyond the influence of the river.

Introduzione

Il greto del fiume, che registra gli effetti della dinamica del corso d'acqua, presenta una forte eterogeneità di comunità vegetali che, nel loro insieme, costituiscono un sistema complesso di grande interesse naturalistico. Tuttavia, tale ambiente risulta fra quelli più manomessi dall'uomo che, al fine di controllare i corsi d'acqua, ne ha pregiudicato la flora e la fauna locali. Le trasformazioni culturali avvenute negli ultimi 10 anni sono state caratterizzate da un rinnovato interesse per l'ambiente e dalla necessità di intervenire su di esso alla luce di principi di protezione, conservazione e valorizzazione delle risorse naturali. In questo senso anche il sistema giuridico si è evoluto, producendo importanti provvedimenti legislativi da cui l'ambiente fluviale ha tratto vantaggio. Quali esempi si possono citare la legge 183/1989 (contenente norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo) o la 394/1991 (Legge quadro sulle aree protette) che prevedono l'istituzione di strumenti di gestione del territorio (rispettivamente Piano di bacino e Piano d'area) che si ispirano ai principi precedentemente evidenziati.

Non meno importante è la legge 37/1994 (legge Cutrera) sulla difesa dei fiumi e delle acque pubbliche, affermando che il diritto di prelazione per la concessione in uso delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti e dei laghi non spetta più ai frontisti, bensì ai Comuni, ai Consorzi di Comuni, alle Province, alle Regioni o alle Comunità montane « ... allo scopo di realizzarvi parchi territoriali, fluviali o lacuali o, comunque interventi di recupero, valorizzazione o di tutela ambientale». Al fine, però, di gestire il territorio fluviale correttamente è necessario conoscerlo nei suoi meccanismi naturali. L'analisi della letteratura evidenzia la mancanza di informazioni complete e aggiornate sulla vegetazione alluviale erbacea. La maggior parte dei lavori esistenti considera, infatti, le comunità boschive. Una descrizione degli studi realizzati in pianura padana è contenuta in SARTORI & BRACCO 1995.

Obiettivo del presente lavoro è stato individuare i tipi di vegetazione erbacea esistenti nel territorio indagato, definendone le caratteristiche ecologiche e dinamiche. Alla luce delle conoscenze acquisite si è poi tentato di evidenziare le relazioni tra tipo di vegetazione e attività geomorfologica del fiume, individuando gruppi di specie vegetali indicative della turbolenza e della dinamicità del corso d'acqua.

Area di studio

L'ambito di studio cui si riferisce questa ricerca comprende il tratto del fiume Po che si estende dalla confluenza con il fiume Sesia fino all'ansa di Isola Serafini e con un'ampiezza laterale corrispondente all'incirca ai depositi delle alluvioni recenti. Eccezionalmente alcune formazioni vegetazionali di interesse naturalistico si possono collocare su depositi più antichi. In particolare, hanno costituito oggetto di indagine: la confluenza Po-Sesia; il tratto di Po compreso all'interno del Parco fluviale del Po e dell'Orba, in prossimità di Valenza (AL); la confluenza Po-Ticino, in prossimità di Pavia; la confluenza Po-Olona, in prossimità di Spessa Po (PV); la confluenza Po-Trebbia, in prossimità di Piacenza e l'ansa di Isola Serafini (PC).

Caratteristiche geografiche e climatiche dell'area di studio

La profondità del Po va da 1,80 m a Torino, a 6 m a Casale Monferrato, a 9 m alla confluenza con il Ticino. Tra la confluenza con il Ticino e Piacenza, la profondità varia da 2 a 6-7 m e, tra Ostiglia e la foce, varia da 7 a 10 m. Durante le piene, l'acqua può raggiungere una profondità anche di 20 m nel tratto inferiore del fiume e un'ampiezza di 4 km (*L'Italia ...* 1957). La portata media annuale varia da 78,40 m³/sec presso Moncalieri (TO) a 760 m³/sec alla confluenza con il Ticino, a 932 m³/sec a Piacenza (CATTI 1981).

Tra Chivasso e la confluenza con il Ticino, il Po dapprima riceve alcuni torrenti e rii di scarsa importanza, in seguito la Dora Baltea e il Sesia. I depositi alluvionali di questi fiumi hanno un'altimetria elevata e una portata solida notevole, mancando qui laghi in cui si depositino le torbide. Tra la confluenza con il Ticino e il Trebbia la pressione degli affluenti di sinistra ha causato un notevole spostamento verso sud del corso d'acqua che riceve vari affluenti secondari a tipico regime pluviale. In questo tratto il Po è caratterizzato da un andamento meandriforme. L'ultimo meandro è stato sbarrato all'altezza di Isola Serafini con conseguente riduzione del ramo diretto e sensibile abbassamento dell'alveo (Poacquagricolturambiente 1990).

Secondo TOMASELLI *et al.* (1973), l'area di studio appartiene alla Regione mesaxerica di Tipo B, con temperatura media compresa tra 0-10°C nel mese più freddo e precipitazioni annuali medie comprese tra 700 e 1000 mm, concentrate nel mese di aprile.

Floristicamente l'area di studio appartiene al Settore padano, incluso nella Provincia della pianura padana, appartenente alla Regione eurosiberiana (definita Regione circumboreale da TAKHTAJAN 1986) caratterizzata da clima temperato e da foreste di conifere e latifoglie a vegetazione estiva. Tale regione è attribuita al Regno olartico (PEDROTTI 1996).

Materiali e metodi

Nell'area indagata sono stati realizzati 65 rilievi fitosociologici (BRAUN-BLANQUET 1964), durante l'esecuzione dei quali è stata annotata anche la posizione delle comunità vegetali rispetto al fiume. La nomenclatura delle specie vascolari fa riferimento a PIGNATTI (1982); la nomenclatura dei *syntaxa* fa riferimento a POTI (1995).

Risultati

Nell'area di studio sono stati individuati otto tipi di vegetazione riportati nel seguente schema sintassonomico:

Bidentetea tripartitae R.Tx. et al. in R.Tx. 1950

Bidentetalia tripartitae Br.-Bl. et R.Tx. 1943 ex Klika et Hadac 1944

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

Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae Lohm. in R.Tx. 1950

Chenopodion rubri R.Tx. in Poli et J.Tx. 1960

Polygono-Xanthibietum italicum Pirola et Rossetti 1974

Aggruppamenti pionieri xerofili

Aggruppamenti dei *Koelerio-Corynephoretea* Klika ap. Klika & Nowak 1941

(syn.=Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 1955 em.'Th. Müller 1961)

Artemisietea vulgaris Lohmeyer, Preising et R. Tx. ex v. Rochow 1951
Agropyretalia repentis Oberd., Th. Müller et Görs in Oberd. et al. 1967
Convolvulo-Agropyron repentis Görs 1966
Aggruppamenti ad *Agropyron repens* (L.) Beauv.
Aggruppamenti ad *Artemisia verlotorum* Lamotte

Aggruppamenti dei *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecky 1969

Aggruppamenti neofitici

Le tabelle sinottiche relative ai suddetti *syntaxa* riportano in cima le specie caratteristiche del *syntaxon* identificato. Seguono le specie di altre classi sintassonomiche presenti abbondantemente. In particolare, le specie attribuite a ogni classe sono caratteristiche di classe o di livelli gerarchici inferiori inclusi nella classe stessa. Non sono riportate in tabella le specie sporadiche di ogni tipo di vegetazione.

Discussione

***Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae* Lohm. in R. Tx. 1950 (Tab. 1, colonna 1)**

Questa associazione si sviluppa su substrati fangosi con coperture che raggiungono i massimi valori nella tarda estate.

Nelle aree studiate, il Poligono-Bidenteto è quasi sempre dominato da *Polygonum hydropiper* L., specie caratteristica dell'associazione. *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Lindernia dubia* (L.) Pennell o *Juncus articulatus* L. possono diventare dominanti quando la copertura di *Polygonum hydropiper* diminuisce. Le specie caratteristiche dei livelli gerarchici superiori [*Bidens frondosa* L., *Rorippa palustris* (L.) Besser, *Polygonum lapathifolium* L., *Xanthium italicum* Moretti e *Ranunculus sceleratus* L.] sono ben rappresentate. Sporadicamente sono presenti specie appartenenti a *syntaxa* afferenti alle classi *Molinio-Arrhenatheretea* [*Rorippa sylvestris* (L.) Besser, *Lythrum salicaria* L., *Plantago major* L., *Poa palustris* L., *Lolium perenne* L., *Taraxacum officinale* Weber e *Dactylis glomerata* L.] e *Stellarietea mediae* [*Chenopodium album* L., *Polygonum persicaria* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Scleranthus annuus* L., *Plantago indica* L., *Bromus arvensis* L. e *Anagallis arvensis* L.].

Bidens tripartita L., specie caratteristica di associazione, è sostituita da *Bidens frondosa*, una specie molto competitiva proveniente dall'America settentrionale. Questo fatto è stato osservato anche in Germania (POTT 1995). Questa associazione, dominata da Terofite, ha carattere effimero e si sviluppa quando il letto del fiume emerge durante il breve periodo estivo. Essa, sviluppandosi dove il corso d'acqua scorre lentamente, è costan-

Tabella 1

Numero della colonna	1	2
Numero di rilevamenti	13	24

Specie caratteristiche di associazione

<i>Polygonum hydropiper</i> L.	V	I
<i>Bidens tripartita</i> L.	I	III
<i>Xanthium italicum</i> Moretti	III	V
<i>Bidens frondosa</i> L.	IV	III

Specie caratteristiche di unità superiori

<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	IV	II
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	III	V
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	.	II

***Stellarietea mediae* (Br.-Bl. 1921) R. Tx., Lohm. & Prsg. 1950**

<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	IV	IV
<i>Chenopodium album</i> L.	I	III
<i>Polygonum persicaria</i> L.	I	I
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	I	I
<i>Lepidium virginicum</i> L.	I	II
<i>Plantago indica</i> L.	I	I
<i>Anagallis arvensis</i> L.	I	I
<i>Scleranthus annuus</i> L.	I	.
<i>Bromus arvensis</i> L.	I	.
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	.	I
<i>Bromus sterilis</i>	.	I
<i>Galinosa ciliata</i> (Rafin.) Blake	.	I
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	.	I
<i>Chenopodium botrys</i> L.	.	I
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	.	I
<i>Papaver rhoeas</i> L.	.	I
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	.	I
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	.	I
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	.	I

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

<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	II	II
<i>Lythrum salicaria</i> L.	I	I
<i>Plantago major</i> L.	I	.
<i>Poa palustris</i> L.	I	II
<i>Lolium perenne</i> L.	I	I
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	I	.
<i>Dactylis glomerata</i> L.	I	.

***Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. & R. Tx. in R. Tx. 1950**

<i>Artemisia verticillata</i> Lamotte	II	II
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	II	II
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	I	I
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	I	I
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	I	I
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	.	III
<i>Daucus carota</i> L.	.	I
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	.	I
<i>Poa pratensis</i> L.	.	I
<i>Echium vulgare</i> L.	.	I
<i>Reseda lutea</i> L.	.	I
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	.	I
<i>Saponaria officinalis</i> L.	.	I
<i>Oenothera biennis</i> L.	.	I

Altre specie		
<i>Lindernia dubia</i> (L.) Pennell	III	II
<i>Amaranthus chlorostachys</i> Willd.	II	II
<i>Portulaca oleracea</i> L.	II	II
<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merrill	II	II
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	II	I
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	II	I
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	I	I
<i>Salix alba</i> L. (strato erbaceo)	I	I
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	II	.
<i>Cyperus difformis</i> L.	II	.
<i>Amaranthus lividus</i> L.	II	.
<i>Cyperus strigosus</i> L.	II	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	I	.
<i>Juncus articulatus</i> L.	I	.
<i>Polygonum aviculare</i> L.	I	.
<i>Carex</i> sp.	I	.
<i>Sicyos angulatus</i> L. (strato erbaceo)	.	II
<i>Amaranthus paniculatus</i> L.	.	II
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	.	II
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	.	II
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	.	II
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.	.	I
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	II
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	.	II
<i>Cyperus longus</i> L.	.	I
<i>Artemisia annua</i> L.	.	I
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	.	I
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	.	I
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	.	I
<i>Cuscuta campestris</i> Yuncker	.	I
<i>Urtica dioica</i> L.	.	I
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	.	I
<i>Rumex crispus</i> L.	.	I
<i>Lycopersicon esculentum</i> Müller	.	I

Tab. 1: tabella sinottica di *Bidentetalia tripartitae* Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944; colonna 1 - *Polygono hydropperis-Bidentetum tripartitae* Lohm. in R. Tx. 1950; colonna 2 - *Polygono-Xanthbietum italicif* Pirola et Rossetti 1974.

temente soggetta all'attività stagionale del fiume che ne impedisce lo sviluppo verso formazioni più complesse. È caratterizzata dall'abbondante presenza di specie avventizie e ad ampia distribuzione per l'efficiente azione di dispersione da parte del fiume.

Nell'area indagata, il *Polygono hydropperis-Bidentetum tripartitae* è ben distribuito, essendo stato individuato alla confluenza Sesia-Po, lungo il Po in prossimità di Valenza e alla confluenza Trebbia-Po.

***Polygono-Xanthbietum italicif* Pirola et Rossetti 1974 (Tab. 1, colonna 2)**

L'associazione è caratterizzata da un'elevata eterogeneità floristica con numerose specie accidentali e poche specie dominanti, indicando un'attiva colonizzazione, con alcune specie che

occupano estensivamente il substrato e altre con carattere sporadico. Tali specie sono tutte nitrofile e mostrano strategie opportunistiche che le portano ad occupare gli spazi liberi.

La copertura erbacea è molto variabile, oscillando tra il 5 e il 100%. In questo tipo di vegetazione tre specie sono quasi costantemente presenti e assumono, alternativamente, il ruolo di dominante nei diversi rilevamenti: *Xanthium italicum* (caratteristica di associazione), *Polygonum lapathifolium* ed *Echinochloa crus-galli*. Le specie caratteristiche dei livelli superiori a quello di associazione sono ben rappresentate (*Polygonum lapathifolium*, *Rorippa palustris*, *Polygonum hydropiper*, *Alopecurus aequalis* Sobol. e *Bidens tripartita*). *Amaranthus retroflexus* L., riportata come specie caratteristica da PIROLA & ROSSETTI (1974), non è stata mai trovata; tuttavia, sono state osservate *Amaranthus chlorostachys* Willd. e *A. paniculatus* L.

Nell'associazione sono pure presenti specie dei *syntaxa* afferenti alla classe *Stellarietea mediae* e *Artemisietea vulgaris*.

Tabella 2

Numero della colonia	I	2
Numero di rilievi	5	8
<i>Stellarietea mediae</i> (Br.-Bl. 1921) R. Tx., Lohm. & Prsg. 1950		
<i>Plantago indica</i> L.	V	II
<i>Bromus tectorum</i> L.	III	IV
<i>Chenopodium album</i> L.	I	I
<i>Bromus sterilis</i> L.	I	II
<i>Comiza canadensis</i> (L.) Cronq	I	I
<i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	I	I
<i>Bromus arvensis</i> L.	I	I
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	I	I
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	I	IV
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	I	I
<i>Veronica persica</i> Poiret	I	.
<i>Allium vineale</i> L.	.	III
<i>Lepidium virginicum</i> L.	.	II
<i>Tordis arvensis</i> (Hudson) Link	.	I
<i>Koelerio-Corynephoretea</i> Klika ap. Klika & Nowak 1941		
<i>Artemisia campestris</i> L.	II	IV
<i>Phleum arenarium</i> L.	II	.
<i>Vulpia myuros</i> (L.) Grmelin	.	V
<i>Sedum sexangulare</i> L.	.	IV
<i>Rumex acetosella</i> L.	.	IV
<i>Petrorhagia proflera</i> (L.) P. W. Ball et Heywood	.	III
<i>Trifolium arvense</i> L.	.	III
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	.	II
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	.	I
<i>Jasione montana</i> L.	.	I
<i>Silene otites</i> (L.) Wibel	.	I
<i>Artemisietea vulgaris</i> Lohm., Prsg. & R. Tx. in R. Tx. 1950		
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	I	I
<i>Echino vulgare</i> L.	I	II
<i>Chondrilla juncea</i> L.	I	III
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	I	.
<i>Oenothera biennis</i> L.	.	II
<i>Potentilla argentea</i> L.	.	II
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	I
<i>Senecio jacobaeifolius</i> DC.	.	I
<i>Poa pratensis</i> L.	.	I

Altre specie			
<i>Centaurea maculosa</i> Lam.	V	IV	
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	II	II	
<i>Anchusa officinalis</i> L.	I	V	
<i>Bromus squarrosus</i> L.	I	IV	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	I	IV	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	I	I	
<i>Hypericum perforatum</i> L.	I	I	
<i>Poa bulbosa</i> L.	III	.	
<i>Polonisia dodecandra</i> (L.) DC.	II	.	
<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	II	.	
<i>Vulpia citata</i> (Danth.) Link	II	.	
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	I	.	
<i>Geranium molle</i> L.	I	.	
<i>Mentha pulegium</i> L.	I	.	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	I	.	
<i>Rubus caesius</i> L.	I	.	
<i>Euphorbia maculata</i> L.	I	.	
<i>Medicago lupulina</i> L.	I	.	
<i>Centaurea dcusta</i> Ten.	I	.	
<i>Vicia sativa</i> L.	I	.	
<i>Pterorhagia saxifraga</i> (L.) Link	.	IV	
<i>Thymus alpestris</i> Tausch	.	IV	
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	.	II	
<i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch.	.	II	
<i>Sedum rupestre</i> L.	.	II	
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	.	II	
<i>Herniaria glabra</i> L.	.	II	
<i>Achillea tomentosa</i> L.	.	II	
<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Sprengel	.	II	
<i>Epilobium dodonei</i> L.	.	II	
<i>Crepis foetida</i> L.	.	I	
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	.	I	
<i>Portulaca oleracea</i> L.	.	I	
<i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.	.	I	
<i>Lolium perenne</i> L.	.	I	
<i>Euphorbia seguierana</i> Necker	.	I	
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	.	I	
<i>Amorpha fruticosa</i> L. (strato erbaceo)	.	I	
<i>Poa palustris</i> L.	.	I	
<i>Achillea millefolium</i> L.	.	I	
<i>Quercus robur</i> L. (strato erbaceo)	.	I	
<i>Ogylsa muina</i> (Sm.) Rchb.	.	I	
<i>Poa annua</i> L.	.	I	
<i>Ericastrum nasturtifolium</i> (Poir.) O.E.Schulz	.	I	
<i>Scrophularia canina</i> L.	.	I	
<i>Bothriochloa ischaemon</i> (L.) Keng	.	I	
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link (strato basso arbustivo)	.	I	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	I	
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	.	I	
<i>Lotus corniculatus</i> L.	.	I	
<i>Asparagus officinalis</i> L.	.	I	
<i>Geranium colombinum</i> L.	.	I	
<i>Poa compressa</i> L.	.	I	
<i>Oenothera</i> sp.	.	I	
<i>Crepis nucueensis</i> Balbis	.	I	

Tab. 2: tabella sinottica degli aggruppamenti pionieri xerofili (colonna 1) e dei *Koelerio-Corynephoretea* Klika ap. Klika & Nowak 1941 (colonna 2).

confermandone il carattere ruderale e nitrofilo, già descritto da PIROLA & ROSSETTI (1974). Anche questa associazione, come la precedente, è dominata da Terofite, evidenziando uno sviluppo legato al breve periodo estivo di emersione dei greti, e da specie avventizie e ad ampia distribuzione, per il ruolo del corso d'ac-

qua nel disperderne i propaguli. L'associazione mostra, inoltre, un'ampia variabilità ecologica (ASSINI 1997) dovuta al continuo disturbo operato dal fiume che, cambiando di livello e distribuendo materiale di vario tipo, modifica le caratteristiche della comunità. Quest'ultima si sviluppa, infatti, dove la corrente passa velocemente rimaneggiando il substrato e depositando sabbia ed elementi grossolani.

Questo tipo di vegetazione è largamente diffuso nel territorio studiato, infatti è stato riscontrato in quasi tutte le aree rilevate.

Aggruppamenti pionieri xerofili (Tab. 2, colonna 1)

Comprendono rilievi diversi come composizione floristica, ma accomunati dall'essere fisionomicamente simili (basse coperture e ridotte altezze delle erbe), dal provenire tutti dalla stessa zona (Isola Serafini), dallo spiccato pionierismo e dal popolare lo stesso substrato di tipo sabbioso.

La presenza di specie dei *syntaxa* afferenti alla classe *Stellarietea mediae*, quali *Bromus tectorum* L., *B. sterilis* L., *B. arvensis*, *B. hordeaceus* L., *Chenopodium album*, *Conyza canadensis*, *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér., *Setaria viridis* (L.) Beauv. e *Plantago indica*, potrebbe giustificare un loro probabile inquadramento in questo *syntaxon*. La prevalenza di Terofite indica, ancora una volta, la necessità di sfruttare un breve periodo per svilupparsi che, però, non è legato all'azione fluviale, ma alle precipitazioni, che assicurano l'umidità necessaria. Queste comunità, infatti, colonizzano substrati ghiaioso-sabbiosi, altamente drenanti e molto secchi in estate e possono svilupparsi solo quando sussiste un certo grado di umidità, ovvero in primavera, dopo le piogge. Il periodo migliore per il rilevamento di tali comunità corrisponde proprio ai mesi di aprile e maggio. Questi prati pionieri mostrano una ridotta presenza di specie avventizie, in quanto o non risentono dell'azione di dispersione dei semi da parte del fiume per la sporadicità delle inondazioni, oppure perché i vegetali presenti sono più competitivi e specializzati e, quindi, conservativi di un assetto in qualche modo equilibrato.

Per l'eterogenenità della composizione floristica, risulta difficile ipotizzare una tendenza evolutiva per questi aggruppamenti, che potrebbero rappresentare un'espressione di vegetazione dinamicamente bloccata.

Aggruppamenti dei *Koelerio-Corynephoretea* Klika ap. Klika & Nowak 1941 (Tab. 2, colonna 2)

Si sviluppano sugli stessi substrati colonizzati dai precedenti aggruppamenti, con coperture basse e altezze limitate delle erbe. Lo sviluppo ottimale si osserva, come nei precedenti

aggruppamenti, in tarda primavera, grazie alle precipitazioni che garantiscono l'umidità necessaria.

Accanto alle specie guida dei *syntaxa* afferenti alla classe di inquadramento, (*Vulpia myuros* (L.) Gmelin, *Sedum sexangulare* L., *Rumex acetosella* L., *Artemisia campestris* L., *Petrorhagia prolifera* (L.) P.W. Ball et Heywood, *Trifolium arvense* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Trifolium campestre* Schreber, *Jasione montana* L. e *Silene otites* (L.) Wibel, sono presenti specie dei *syntaxa* afferenti alle classi *Stellarietea mediae* (*Bromus hordeaceus*, *B. tectorum*, *Allium vineale* L., *B. sterilis*, *Lepidium virginicum* L., *Plantago indica* ecc.) e *Artemisietea vulgaris* (*Chondrilla juncea* L., *Oenothera biennis* L., *Potentilla argentea* L., *Echium vulgare* L. ecc.).

Proprio l'abbondante presenza di specie riferite alla classe *Stellarietea* e il numero limitato di rilevamenti hanno impedito un inquadramento inferiore al livello di classe.

Con questa tipologia di vegetazione si raggiungono maggiore stabilità e continuità nel tempo, rispetto ai tipi precedenti, sottolineate dalla dominanza delle Emicriptofite. Si osserva anche una notevole riduzione delle specie avventizie a testimonianza di un assestamento floristico relativamente duraturo.

Questa tipologia vegetazionale, laddove non intervengano disturbi antropici, può evolvere verso comunità arbustive xerofile. Questi aggruppamenti non sono molto diffusi e sono stati osservati solo alla confluenza Sesia-Po e nel Parco del Po in prossimità di Frascarolo (PV).

Aggruppamenti ad *Agropyron repens* (L.) Beauv. (Tab. 3, colonna 1)

Tutti i rilievi di questi aggruppamenti sono dominati da *Agropyron repens* che presenta il massimo valore di copertura; le altre specie dei *syntaxa* afferenti alla classe *Artemisietea vulgaris* (*Convolvulus arvensis* L., *Saponaria officinalis* L., *Tanacetum vulgare* L., *Daucus carota* L., *Conium maculatum* L., *Artemisia verlotorum* Lamotte, *A. vulgaris* L. e *Arctium lappa* L.) presentano valori di copertura bassi. Tuttavia la loro presenza giustifica l'inquadramento di questi aggruppamenti nell'alleanza *Convolvulo-Agropyron repentis* Görs 1966, nell'ordine *Agropyretalia repentis* Oberd., Th. Müller & Görs in Oberd. et al. 1967 e nella classe *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. & R.Tx. in R.Tx. 1950. Porr (1995) inquadra le associazioni caratterizzate da *Agropyron repens* negli stessi *syntaxa*.

Specie dei *syntaxa* afferenti alla classe *Galio-Urticetea* (soprattutto *Rubus caesius* L. e *Galium aparine* L.) e alla classe *Stellarietea mediae* sono sporadicamente presenti.

Agropyron repens è una specie stolonifera a rapida espansione che si sviluppa dove si creano vuoti nella copertura vegetale

Tabella 3

Numero della colonna	I	2
Numero di rilievi	5	5
Specie dominante		
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	V	II
<i>Artemisia verlotorum</i> Lainotte	I	V
Artemisietaea vulgaris Lohm., Prsg. & R. Tx. in R. Tx. 1950		
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	II	II
<i>Saponaria officinalis</i> L.	II	.
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	II	.
<i>Conium maculatum</i> L.	I	.
<i>Daucus carota</i> L.	I	.
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	I	.
<i>Arctium lappa</i> L.	I	.
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	.	III
<i>Melilotus alba</i> Medicus	.	I
<i>Reseda lutea</i> L.	.	I
Galio-Urticetea Passarge ex Kupecky 1969		
<i>Rubus caesius</i> L.	III	III
<i>Galium aparine</i> L.	III	
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	II	II
<i>Urtica dioica</i> L.	I	II
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	I	III
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	I	.
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	.	I
Stellarietea mediae (Br.-Bl. 1921) R. Tx., Lohm. & Prsg. 1950		
<i>Bromus sterilis</i> L.	II	II
<i>Anagallis arvensis</i> L.	I	.
<i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link	I	.
<i>Lepidium virginicum</i> L.	I	.
<i>Polygonum persicaria</i> L.	I	.
<i>Allium vineale</i> L.	I	.
<i>Bromus arvensis</i> L.	I	.
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	.	III
<i>Chenopodium album</i> L.	.	III
<i>Papaver rhoeas</i> L.	.	II
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) Hér.	.	I
<i>Viola arvensis</i> Murray	.	I
Altre specie		
<i>Poa palustris</i> L.	II	I
<i>Poa trivialis</i> L.	II	III
<i>Xanthium italicum</i> Moretti	I	III
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	I	I
<i>Salix alba</i> L. (strato erbaceo)	I	I
<i>Rumex crispus</i> L.	I	I
<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merril	I	II
<i>Physolacca americana</i> L.	I	II
<i>Hypericum perforatum</i> L.	III	
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	II	
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	II	
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	II	
<i>Amorpha fruticosa</i> L. (strato erbaceo)	II	
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	II	
<i>Silene alba</i> (Miller) Krausen	II	
<i>Vicia cracca</i> L.	II	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	II	.
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	II	.
<i>Typhoides arundinacea</i> (L.) Moench	II	.
<i>Sicyos angulatus</i> L. (strato erbaceo)	I	.
<i>Bidens tripartita</i> L.	I	.
<i>Polygonum aviculare</i> L.	I	.
<i>Lotus corniculatus</i> L.	I	.

<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	I
<i>Plantago reptans</i> L.	I
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	I
<i>Equisetum arvense</i> L.	I
<i>Galium mollugo</i> L.	I
<i>Holcus lanatus</i> L.	I
<i>Asperagus officinalis</i> L.	I
<i>Achillea millefolium</i> L.	I
<i>Amorpha fruticosa</i> L. (strato alto-arbustivo)	I
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers	I
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Presl	I
<i>Poa nemoralis</i> L.	I
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop	III
<i>Populus canadensis</i> L. (strato erbaceo)	II
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	I
<i>Polygonum mite</i> Schrank	I
<i>Cuscuta campestris</i> Yuncker	I
<i>Populus canadensis</i> L. (strato basso arbustivo)	I
<i>Trifolium campestre</i> Schreber	I

Tab. 3: tabella sinottica degli *Agropyretalia repentis*: colonna 1: aggruppamenti ad *Agropyron repens* (L.) Beauv.; colonna 2: aggruppamenti ad *Artemisia verlotorum* Lamotte.

causati da disturbi naturali o antropici che non siano, però, troppo ravvicinati nel tempo. Gli aggruppamenti dominati da tale specie preferiscono substrati sabbiosi. Essi sono caratterizzati dalla dominanza di Emicriptofite e da una discreta presenza di Geofite, in quanto localizzati più lontano dalla corrente del fiume (rispetto al *Polygono-Xanthietum* e al *Polygono-Bidentetum*) e meno disturbati dall'attività del corso d'acqua. In questi aggruppamenti, la presenza di specie avventizie è tutto sommato ridotta, probabilmente per l'elevata competitività di *Agropyron repens*. Gli aggruppamenti ad *Agropyron repens* sono abbastanza diffusi nell'area di studio e sono stati osservati lungo il Po a Valenza (AL), alla confluenza Trebbia-Po e alla confluenza Sesia-Po.

Aggruppamenti ad *Artemisia verlotorum* Lamotte (Tab. 3, colonna 2)

Anche questi aggruppamenti e quelli dei *Galio-Urticetea* sono definiti sulla base delle specie dominanti.

Artemisia verlotorum è una specie avventizia e, come *Agropyron repens*, è a rapida espansione.

Questi aggruppamenti, in cui la copertura erbacea può raggiungere il 100%, sono stati inquadrati come i precedenti, per la presenza di *Agropyron repens* e *Convolvulus arvensis*. Tuttavia Port (1995) afferma che le comunità vegetali ad *Artemisia verlotorum* potrebbero essere attribuite all'alleanza *Convolvulion sepium* R. Tx. 1947, all'ordine *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950 e alla classe *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecky 1969. Questo tipo di vegetazione è dominato da Terofite; tuttavia, la discreta presenza di Geofite lo rende più stabile del *Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae* e del *Polygono-Xanthietum*. Per la dominanza di *Artemisia verlotorum*, ovviamente, in questi

aggruppamenti sono prevalenti le specie avventizie, a causa anche della vicinanza di campi coltivati che ospitano infestanti provenienti da continenti extracuropei.

Gli aggruppamenti ad *Artemisia verlotorum* sono stati osservati solo in prossimità di Valenza (AL), in un'area occupata da un pioppeto industriale prima dell'alluvione del 1993.

Aggruppamenti dei *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecky 1969 (Tab. 4, colonna 1)

Questi aggruppamenti sono dominati, alternativamente, da *Reynoutria japonica* Houtt. (specie avventizia), da *Urtica dioica* L., da *Solidago gigantea* Aiton (specie avventizia) e da *Helianthus tuberosus* L. (specie avventizia).

Gli aggruppamenti a *Urtica dioica* e a *Reynoutria japonica* sono stati attribuiti da PORR (1995) all'alleanza *Aegopodion podagrariae* R.Tx. 1967 e all'ordine *Glechometalia hederacea* R. Tx. in Brun-Hool & R. Tx. 1975. Le comunità a *Helianthus tuberosus* e a *Solidago gigantea* sono state attribuite da PORR (1995) all'alleanza *Convolvulion sepium* R. Tx. 1947 e all'ordine *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950.

Nel presente lavoro si è preferito limitare l'inquadramento dei suddetti aggruppamenti solamente al livello di classe, per la mancanza di specie caratteristiche dei ranghi gerarchici inferiori.

Gli aggruppamenti dei *Galio-Urticetea* si localizzano preferibilmente su substrati sabbioso-limosi. La copertura erbacea oscilla tra l'80 e il 100%. Queste comunità vegetali sono dominate da Emicriptofite, indicando una maggior stabilità e un minor disturbo operato dal fiume rispetto al *Polygono-Bidentetum* e al *Polygono-Xanthietum*. Abbondanti sono, inoltre, le specie avventizie e le specie boreali.

Queste comunità sono state osservate soltanto in prossimità di Valenza.

Aggruppamenti di neofite (Tab. 4, colonna 2)

Si tratta di comunità paucispecifiche dominate da *Humulus scandens* (Lour.) Merrill (specie avventizia) che si presenta con valori massimi di copertura.

Tali aggruppamenti sono stati osservati soltanto a Bozzole (AL) e a Isola Serafini. Essi potrebbero essere attribuiti alla classe *Galio-Urticetea*, che già comprende aggruppamenti dominati da specie avventizie.

Relazioni tra vegetazione, dinamicità fluviale e specie indicatrici

I rilevamenti eseguiti nell'ambito della presente ricerca sono stati suddivisi in gruppi distinti in base alla loro posizione rispetto al corso d'acqua. Sono stati così individuati 5 gruppi:

Tabella 4

Numero della colonna	1	2
Numero di rilievi	5	2

Galio-Urticetea Passarge ex Kopecky 1969

<i>Urtica dioica</i> L.	III	V
<i>Polygonum cuspidatum</i> Sieb. et Zucc.	I	
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	III	
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	II	
<i>Galium aparine</i> L.	II	
<i>Rubus caesius</i> L.	I	
<i>Artemisieta vulgaris</i> Lolim., Prsg. & R. Tx. in R. Tx. 1950		
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	IV	III
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	I	
<i>Saponaria officinalis</i> L.	I	
<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte	I	
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	I	
Altre specie		
<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merril	II	V
<i>Poa palustris</i> L.	IV	III
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	I	III
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	I	V
<i>Typhoides arundinacea</i> (L.) Moench	I	III
<i>Poa trivialis</i> L.	III	
<i>Bromus sterilis</i> L.	II	
<i>Solanum dulcamara</i> L.	I	
<i>Sicyox angulatus</i> L. (strato erbacco)	I	
<i>Bulens frondosa</i> L.	I	
<i>Amorpha fruticosa</i> L. (strato basso arbustivo)	I	
<i>Helianthus annuus</i> L.	I	
<i>Lolium perenne</i> L.	.	III
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf	.	III

Tab. 4: tabella sinottica degli aggruppamenti dei *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecky 1969 (colonna 1) e neofitici (colonna 2).

1 - rilievi del greto vero e proprio (emergente solo durante le secche estive);

2 - rilievi della prima fascia (depressioni limose lungo il fiume o depositi sabbiosi più elevati rispetto al letto del fiume, ma non oltre un metro);

3 - rilievi della seconda fascia (parallela al fiume, posta ad un'altezza rispetto al letto del corso d'acqua, compresa tra 1,5 e 3,5 m);

4 - rilievi della terza fascia (comprendente formazioni vegetali situate all'altezza di 4 m rispetto al letto del corso d'acqua, inondate solo durante le grandi piene);

5 - rilievi dei prati aridi (molto lontani dal fiume o molto sopraelevati rispetto ad esso, su substrati sabbioso-ghiaiosi).

In generale, i rilievi del greto e della prima fascia appartengono al *Polygono-Bidentetum* oppure al *Polygono-Xanthietum*; quelli della seconda fascia appartengono agli aggruppamenti neo-fitici, agli aggruppamenti ad *Artemisia verlotorum*, agli aggruppamenti ad *Agropyron repens* oppure a *Polygono-Xanthietum* impoveriti; i rilievi della terza fascia appartengono agli Agropyreti, agli aggruppamenti dei *Galio-Urticetea* oppure, sporadicamente, a *Polygoneti* della classe *Bidentetea* complessi ed evoluti; i rilievi dei prati aridi appartengono agli aggruppamenti pionieri xerofili e agli aggruppamenti dei *Koelerio-Corynephoretea*.

Comparando e assemblando gli elenchi delle specie presenti nei rilievi dei 5 gruppi sopra descritti, è stato possibile ottenere gruppi di:

- A - specie presenti esclusivamente nel greto;
- B - specie presenti esclusivamente nella prima fascia;
- C - specie presenti esclusivamente nella seconda fascia;
- D - specie presenti esclusivamente nella terza fascia;
- E - specie presenti esclusivamente nei prati aridi.

Tali gruppi sono riportati nella tabella 5.

Considerando complessivamente i gruppi di rilievi e i gruppi di specie, emerge che, tra i gruppi di rilievi, il gruppo 1 e il gruppo 2 sono quelli più soggetti al rimaneggiamento operato dal corso d'acqua, in quanto prossimi al fiume e inoltre sommersi, tutti gli anni o quasi. Di conseguenza, le tipologie vegetazionali in cui sono inquadrati, cioè il *Polygono hydropteris-Bidentetum tripartitae* e il *Polygono-Xanthietum italicum*, esprimono un grado elevato di attività geomorfologica del fiume e le aree che li presentano si possono considerare di stretto condizionamento fluviale. Come già detto, il *Polygono hydropteris-Bidentetum tripartitae* è legato più alle zone in cui vi è un rallentamento della corrente, con conseguente deposito limoso, mentre il *Polygono-Xanthietum italicum* si sviluppa dove la corrente passa velocemente depositando sabbia ed elementi grossolani. I rilievi del gruppo 3 si collocano in una posizione più esterna, rispetto ai precedenti, in cui l'attività del fiume è meno pronunciata e la sommersione può non verificarsi tutti gli anni. Tali rilievi, come già detto, si riferiscono ad aggruppamenti a *Humulus scandens*, ad aggruppamenti ad *Artemisia verlotorum* e a *Polygono-Xanthietum* impoveriti, le cui aree di sviluppo possono considerarsi ancora di condizionamento fluviale, anche se di grado inferiore rispetto a quelle del *Polygono hydropteris-Bidentetum tripartitae* e del *Polygono-Xanthietum italicum*. Si possono identificare come aree limite, oltre le quali si trovano poi quelle fasce soggette a sommersione solo durante le grandi piene, che accolgono i rilievi del gruppo 4, appartenenti agli

Specie presenti esclusivamente nel greto	Specie presenti esclusivamente nella prima fascia erbacea	Specie presenti esclusivamente nella seconda fascia erbacea	Specie presenti esclusivamente nella terza fascia erbacea	Specie presenti esclusivamente nei prati aridi
<p><i>Alisma plantago-aquatica</i> L. <i>Alopecurus aequalis</i> Sobol. <i>Anagallis arvensis</i> L. <i>Anthemis trincoria</i> L. <i>Avena barbata</i> Potter <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus <i>Chaenarrhinum minus</i> (L.) Langa <i>Cichorium intybus</i> L. <i>Daucus carota</i> L. <i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schultes <i>Euphorbia falcata</i> L. <i>Juncus articulatus</i> L. <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. <i>Lycopersicon esculentum</i> Miller <i>Plantago major</i> L. <i>Potentilla reptans</i> L. <i>Scleranthus annuus</i> L. <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke <i>Solanum nigrum</i> L.</p>	<p><i>Amaranthus cruentus</i> L. <i>Amaranthus lividus</i> L. <i>Ammania verticillata</i> (Ard.) Lam. <i>Artemisia annua</i> L. <i>Bulmus umbellatus</i> L. <i>Cycloloma atriplicifolia</i> (Sprengel) Coulter <i>Cyperus aristatus</i> Rottb. (L.) Langa <i>Cyperus difformis</i> L. <i>Cyperus microia</i> Swardel <i>Eleocharis quinqueflora</i> (Hartman) Schwarz <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. <i>Gnaphalium uliginosum</i> L. <i>Helianthus annuus</i> L. <i>Heteranthera limosa</i> Willd. <i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz et Pavon <i>Lolium multiflorum</i> Lam. <i>Matricaria chamomilla</i> L. <i>Mollugo verticillata</i> L. <i>Oxalis fontana</i> Bunge <i>Ranunculus sceleratus</i> L. <i>Raphanus raphanistrum</i> L. <i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser <i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla <i>Sedum glauca</i> (L.) Beauv. <i>Solidago canadensis</i> L.</p>	<p><i>Humulus lupulus</i> L. <i>Meibotus alba</i> Medicus <i>Polygonum mite</i> Schrank <i>Viola arvensis</i> Murray</p>	<p><i>Agnomonium eupatoria</i> L. <i>Arctium lappa</i> L. <i>Aristolochia clematitis</i> L. <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Presl <i>Conium maculatum</i> L. <i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Nees <i>Galium aparine</i> L. <i>Galium mollugo</i> L. <i>Holcus lanatus</i> L. <i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. <i>Poa nemoralis</i> L. <i>Reynoutria japonica</i> Houtt. <i>Rumex conglomeratus</i> Murray <i>Sambucus ebulus</i> L. <i>Silene alba</i> (Miller) Krausen <i>Solanum dulcamara</i> L. <i>Tanacetum vulgare</i> L. <i>Vicia cracca</i> L.</p>	<p><i>Achillea tomentosa</i> L. <i>Alopecurus pratensis</i> L. <i>Anchusa officinalis</i> L. <i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv. <i>Artemisia campestris</i> L. <i>Bothriochloa ischaemon</i> (L.) Keng <i>Bromus hordeaceus</i> L. <i>Bromus squarrosus</i> L. <i>Bromus tectorum</i> L. <i>Centaurea deusta</i> Ten. <i>Centaurea maculosa</i> Lam. <i>Chondrilla juncea</i> L. <i>Crepis foetida</i> L. <i>Crepis nicaeensis</i> Balbis <i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC. <i>Eruca nasturtifolium</i> (Poiret) O.E. Schulz <i>Euphorbia seguierana</i> Necker <i>Geranium colmbinum</i> L. <i>Geranium molle</i> L. <i>Herniaria glabra</i> L. <i>Hippocrepis comosa</i> L. <i>Hypochoeris radicata</i> L. <i>Jasione montana</i> L. <i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Sprengel <i>Mentha pulegium</i> L. <i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. Ball et Heywood <i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link <i>Phleum arenaria</i> L. <i>Poa annua</i> L. <i>Poa bulbosa</i> L. <i>Poa pratensis</i> L. <i>Polanisia dodecandra</i> (L.) DC. <i>Potentilla argentea</i> L. <i>Potentilla tabernaemontana</i> Asch. <i>Rumex acetosella</i> L. <i>Sanguisorba minor</i> Scop. <i>Scrophularia canina</i> L. <i>Sedum rupestre</i> L. <i>Sedum sexangulare</i> L. <i>Silene otites</i> (L.) Wibel <i>Thymus alpsinis</i> Tausch <i>Tragus racemosus</i> (L.) All. <i>Trifolium arvense</i> L. <i>Vicia sativa</i> L. <i>Vulpia ciliata</i> (Danth.) Link</p>

Tab. 5: gruppi di specie individuate nelle differenti fasce fluviali.

Agropyreti, agli aggruppamenti dei *Galio-Urticetea* e a Polygoneti molto modificati rispetto a quelli del greto. I prati aridi, infine, si collocano ancora più esternamente rispetto al letto attivo del fiume e sono svincolati dall'acqua che in esso scorre; in effetti, come già detto, il loro sviluppo è condizionato soprattutto dalle precipitazioni.

Per quanto riguarda le specie, quelle appartenenti ai gruppi A e B possono considerarsi indicative dello stretto condizionamento fluviale delle aree che le presentano. Tuttavia bisogna sottolineare che molte di esse sono anche infestanti delle coltivazioni, in quanto adattate a sopportare disturbi ricorrenti sia antropici (pratiche colturali) sia naturali (piene fluviali) e si possono ritrovare in campi posti molto lontani dal fiume. In quest'ultimo caso, ovviamente, perdono il loro valore di indicatori dell'attività fluviale. Le specie dei gruppi C e D sono, invece, scarsamente significative, in quanto specie ubiquiste legate agli ambienti antropizzati. Le specie del gruppo E sono tipiche degli ambienti xerici e sono altamente indicatrici dei prati aridi che si sviluppano su terrazzi ghiaiosi non più interessati dal fiume, se non temporaneamente e marginalmente, in occasione di piene di eccezionale portata e in periodi di riposo vegetativo.

Conclusioni

Nell'area indagata sono stati identificati otto tipi di comunità erbacee. Alcuni sono stati definiti al livello di associazione, quali il *Polygono hydro Piperis-Bidentetum tripartitae* e il *Polygono-Xanthbietum italicum*; altri sono aggruppamenti di spiccata individualità fisionomica ed ecologica che sono stati inquadrati a livelli gerarchici superiori. Quasi tutte le comunità erbacee identificate sono ruderali e nitrofile o accolgono numerose specie ruderali e nitrofile, indicando la pesante influenza umana nell'ambiente studiato. Per ogni tipo di vegetazione è ipotizzabile un legame sia con situazioni diverse della topografia del greto, sia con il grado e l'intensità dell'azione di disturbo operata dalle variazioni di portata e di percorso del fiume. In particolare, il *Polygono hydro Piperis-Bidentetum tripartitae* e il *Polygono-Xanthbietum italicum* rappresentano le comunità più influenzate dal corso d'acqua, essendo sommerse tutti gli anni o anche più volte in un anno. Gli aggruppamenti ad *Agropyron repens*, ad *Artemisia verlotorum* e quelli dei *Galio-Urticetea* sono più stabili rispetto al *Polygono-Bidentetum* e al *Polygono-Xanthbietum*, essendo meno disturbati dal fiume ed evidenziando, come già descritto, presenze maggiori di Emicriptofite e/o Geofite. Gli aggruppamenti dei *Koelerio-Corynephoretea* e le comunità pioniere xerofile occupano i terrazzi ghiaiosi influenzati, se non eccezionalmente, dal fiume.

Nelle comunità identificate le specie avventizie sono molto

abbondanti, evidenziando ancora una volta il pesante influsso antropico negli habitat gravitanti attorno al fiume Po. Fanno eccezione gli aggruppamenti dei *Koelerio-Corynephoretea*, le comunità pioniere xerofile e gli aggruppamenti ad *Agropyron repens* che risultano meno o poco alterati nella composizione floristica dall'ingresso delle specie esotiche e mostrano, quindi, un maggior pregio floristico.

Ringraziamenti

Ringrazio vivamente il professor Francesco Sartori per avermi trasmesso preziosi consigli e insegnamenti nel corso di questa ricerca.

Bibliografia

- ASSINI S., 1997 - La vegetazione di greto del Po in relazione al substrato, *Arch. geobot.*, 3 (1): 41-50.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964 - *Pflanzensoziologie*, 3. Aufl., Springer, Wien.
- CATI L., 1981 - *Idrografia e idrologia del Po*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- L'Italia fisica*, 1957. vol. 1, Touring Club Italiano, Milano.
- PEDROTTI F., 1996 - Suddivisioni geobotaniche dell'Italia, *G. bot. ital.*, 130 (1): 214-225.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.
- PIROLA A. & ROSSETTI A., 1974 - *Polygono-Xanthietum italicum* ass. nova, vegetazione di greto del corso medio del Reno, *Not. fitosoc.*, 8: 15-27.
- Poacquagricolturambiente. 1: Idrologia e idrogeologia. Tomo 1*, 1990, Il Mulino, Bologna.
- POTT R., 1995 - *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*, 2. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- SARTORI F. & BRACCO E., 1995 - Flora e vegetazione del Po, in: "Risorsa Po : un bene da proteggere, un bene da valorizzare (Torino, 1994)", Accademia delle Scienze di Torino, Torino: 139-191.
- TAKHTAJAN A., 1986 - *Floristic regions of the world*, University of California Press, Berkley.
- TOMASELLI R., BALDUZZI A. & FILIPELLO S., 1973 - *Carta bioclimatica d'Italia*, Ministero agricoltura e foreste, Roma.

Consegnato il 7/11/2001.

Le erborizzazioni di Filippo Parlatore nel Cremonese (1861-1871): seconda parte e conclusioni

Fabrizio Bonali *

Riassunto

Vengono qui riportati i risultati di ulteriori ricerche condotte presso l'*Herbarium Centrale Italicum* di Firenze allo scopo di completare la conoscenza del materiale riguardante la provincia di Cremona (Lombardia meridionale) depositato da Filippo Parlatore nell'800. Si tratta di numerosi esemplari delle famiglie delle compositae e delle graminacee. In totale si tratta di 174 *exsiccata* che, insieme alle notizie riscontrate sui taccuini di campagna e ai dati di un precedente lavoro, hanno permesso di definire per la prima volta una florula per la zona di Grumone e dintorni di 203 *taxa*.

Summary

The results of the studies about many exsiccata found at Herbarium Centrale Italicum in Florence are reported here in order to complete the knowledge of the materials about the province of Cremona (southern Lombardy) left by Filippo Parlatore in the XIX century. They consist in numerous examples of compositae and graminaceae families. As a whole 174 examples observed at HCI and there are others described in field books so that a floristic list by Filippo Parlatore has been completed. For the first time we have been able to define 203 taxa as the flora situated in a part of the province of Cremona (Grumone - southern Lombardy).

Introduzione

Il materiale raccolto e descritto da Filippo Parlatore per la località di Grumone (comune di Corte de' Frati, provincia di Cremona) e conservato presso l'*Herbarium Centrale Italicum*

* Via Miglioli 7 - Casanova del Morbasco - I-26028 Sesto ed Uniti (CR).

di Firenze è già stato oggetto di una ricerca precedente (BONALI 1998). Essa ha permesso di trovare riscontri - oltre un centinaio di reperti appartenenti a una sessantina di *taxa* - sulla base degli accurati elenchi e delle descrizioni che il botanico palermitano compilò tra il 1861 e il 1871 e pubblicò nella sua flora (PARLATORE 1848-1896). Ora vengono qui di seguito riportati i dati relativi ad ulteriori ricerche effettuate da chi scrive che hanno permesso di concludere l'indagine su questo importante materiale. Poiché nei dieci volumi della "Flora Italiana" non erano riportati riferimenti cremonesi per le graminacee e le composite, ma si supponeva che famiglie così importanti fossero state comunque indagate con raccolte di materiale, si è proceduto ad inviare all'*HCI* una lista floristica compilata, per il Cremonese, sulla base di un lavoro ottocentesco (ANONIMO 1863) e consultando, per la pianura padana, la "Flora d'Italia" del PIGNATTI (1982). Questa seconda fase ha riguardato un totale di 300 specie. Inoltre sono state oggetto di indagine le entità che pur indicate nell'800 e riportate nel precedente lavoro, risultavano in esso elencate con la dicitura "*HCI* dati non disponibili"; infatti, per motivi organizzativi dovuti soprattutto ai lavori di adeguamento della struttura, non era stato possibile allora consultare tutto il materiale richiesto. Si è proceduto inoltre a completare lo spoglio dei taccuini di campagna nei quali, soprattutto per gli anni 1863-1866, sono state riscontrate numerose anche se brevi osservazioni inerenti materiale non depositato successivamente in erbario. Tutto ciò ha permesso di delineare per la prima volta, seppur in modo ancora incompleto, la situazione floristica di un'area del Cremonese, riguardo alla quale le conoscenze sono molto frammentarie. Si riporta nella prima parte la lista degli *exsiccata* ritrovati in questa fase; nella seconda viene stilato l'elenco floristico per le località cremonesi, soprattutto Grumone, con le date e i luoghi di rinvenimento per tutto il materiale reperito.

I soggiorni di Parlatore a Grumone

Sulla scorta di quanto riportato nelle "Mie memorie" (PARLATORE 1992) e consultando i taccuini del periodo, si è giunti a ritenere che i soggiorni nel Cremonese abbiano avuto luogo negli anni e nei periodi qui di seguito riportati. Questa convinzione è suffragata inoltre dalla corrispondenza con i dati desunti dai cartellini degli *exsiccata* (Tab. 1).

1860-1862: il matrimonio con Eugenia Crippa, imparentata con la famiglia cremonese dei Manna - proprietaria della tenuta e della villa di Grumone - avviene il 16/7/1860. In questo periodo gli unici riferimenti relativi alla frequentazione del Cremonese si possono trarre dalle indicazioni dei cartellini dei fogli d'erbario; le specie raccolte e descritte sono poche, 15 in tutto. Da queste si deduce la frequentazione della villa presso Olmeneta, sempre di proprietà dei Manna, nei mesi di agosto e ottobre.

1863: nell'estate Parlatore soggiorna ancora ad Olmeneta per ritempersi dalle fatiche di due impegnative escursioni, una del luglio nell'Appennino reggiano da Boscolungo alla cima del monte Libro Aperto, l'altra del 21-29 agosto in Val Trompia da Collio a Corna Blacca. Si ferma dal 4 al 20 agosto e dal 30 agosto al 15 settembre, quando visita l'Esposizione agraria di Cremona. Anche questa volta le raccolte sono scarse, solo 11, di specie abbastanza comuni.

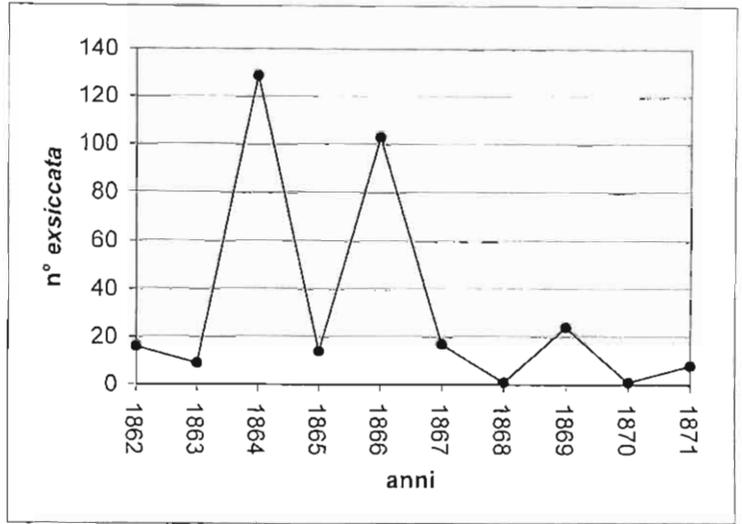
1864: fortemente interessato alla flora bresciana, Parlatore decide di tornare in luglio nella zona di Collio «desideroso di conoscere meglio quei monti e di raccogliere le piante in una stagione meno avanzata ...». Il 30 luglio arriva finalmente a Olmeneta da dove si porta l'8 agosto a Grumone restandoci fino al 12 settembre con un breve intervallo, dal 17 al 27, per effettuare escursioni nel Bresciano alle torbiere d'Iseo, all'Aprica, a Bormio e al passo dello Stelvio. È l'anno della raccolta più cospicua con ben 129 esemplari. Si segnalano specie interessanti tra cui *Dianthus sylvestris*, *Sedum cepaea*, *Epilobium parviflorum*, *Cnidium silaifolium*, *Tordylium maximum*, *Leonurus cardiaca*, *Nepeta cataria*, *Kickxia elatine*, *Odontites rubra*, *Succisella inflexa*, *Sonchus palustris*, *Cyperus serotinus*.

1865: è un anno burrascoso per le critiche, che nascondevano un dissenso verso la politica del granduca Leopoldo, a lui rivolte da Carlo Matteucci, nominato direttore per la fisica a Firenze. Soprattutto lo amareggiano quelle rivolte alle sue creature, cioè l'erbario e l'orto botanico, che difende con veemenza anche organizzando un gruppo di opposizione con Cocchi e Targioni Tozzetti. Tutto si risolve in luglio con le scuse di Matteucci. Parlatore soggiorna pochi giorni a Grumone, tornando dal 15 ottobre fino all'8 novembre; effettua poche raccolte tra cui *Hypochoeris radicata*, *Trifolium patens*, *Hieracium umbellatum*.

1866: dopo il rifiuto della cattedra di botanica e della direzione dell'Orto botanico di Napoli, Parlatore a fine luglio si reca al monte Catria presso Gubbio per studiarne la flora e il 6 agosto arriva a Grumone dove resta fino al 20 settembre quando parte per la Brianza e il monte Barro. Egli descrive numerose specie raccogliendo 103 esemplari. Tra le entità interessanti si ricordano: *Consolida regalis*, *Trifolium purpureum*, *Thymelaea passerina*, *Lythrum hyssopifolia*, *Centaurium pulchellum*, *Teucrium scordium*, *Origanum vulgare*, *Misopates orontium*, *Jasione montana*, *Senecio paludosus*, *Allium angulosum*.

1867-1871: le conoscenze per questo periodo sono molto frammentarie e legate soprattutto ai dati riportati nei cartellini degli *exsiccata*, perché le "Mie memorie" (PARLATORE 1992) terminano al 1866 e così pure i taccuini di campagna conservati presso il Museo botanico di Firenze. Le raccolte per questi anni si riducono a: 17 esemplari nel 1867 (settembre-ottobre), 1 nell'aprile

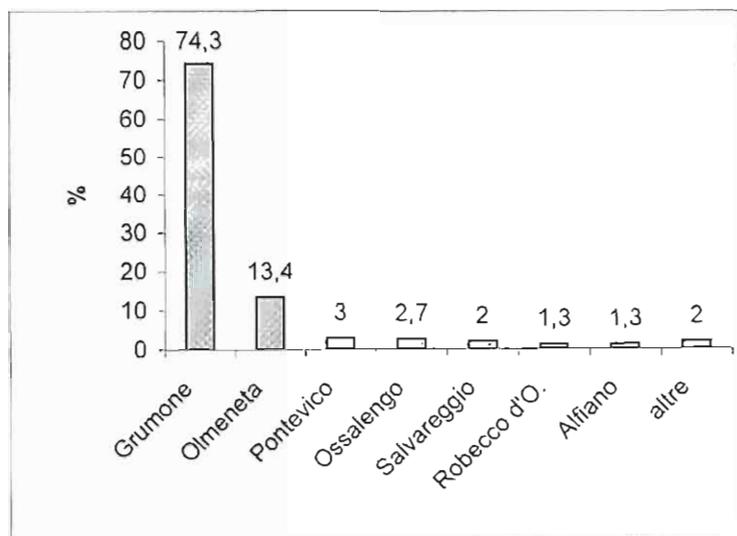
1868, 24 tra marzo e agosto 1869, 1 nel 1870 e 8 nel 1871. Questo è l'ultimo anno per il quale sono testimoniate raccolte nel Cremonese. Negli ultimi anni della sua vita Parlatore si dedica totalmente al Congresso internazionale di botanica e all'Esposizione internazionale orticola che si terranno a Firenze.



Tab. 1: esemplari raccolti negli anni 1862-1871.

Località di raccolta

Parlatore effettuava le sue raccolte intorno alle ville della famiglia Manna. Dei 322 esemplari che appartengono ai suoi *exsiccata*, il 74,3% proviene da Grumone, il 13,4% da Olmeneta, il restante da località limitrofe come Ossalengo, Alfiano, Salvareggio e sporadicamente da zone più lontane, occasionalmente visitate durante i suoi spostamenti per raggiungere i mezzi di trasporto che lo dovevano portare a Firenze o altrove (Tab. 2). Le erborizzazioni erano concentrate soprattutto intorno a Grumone; la frase «vo a erborare lungo l'Oglio» si ritrova nei taccuini, dove cita anche i suoi accompagnatori, soprattutto il genero Galeazzo Manna. Alcuni toponimi si riscontrano con frequenza: su tutti, i Roccoli - area posta tra Robecco d'Oglio e Grumone - ambiente indicato come arido, il Valloncello, la Fornace, il mulino, il cimitero o camposanto. Dalle indicazioni dei cartellini risulta che gli ambienti dove effettuava le maggiori raccolte erano le zone umide con i fossi e i luoghi paludosi (64%), quindi i luoghi aridi (13%), i prati e i campi (7%), i boschi (5%).



Tab. 2: località di raccolta.

Elenco degli *exsiccata*

Si riportano i dati relativi agli *exsiccata* (174 esemplari per 69 *taxa*) trovati nella seconda fase della ricerca, secondo i seguenti riferimenti:

- famiglia e nome scientifico secondo Parlatore e denominazione attuale secondo PIGNATTI (1982)
- il numero di cartella dell'*HCI* in cui sono depositati i campioni
- l'elenco dei campioni cremonesi con le indicazioni del cartellino relativamente ad ambiente, località e data.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia clematitis = *Aristolochia clematitis* L.

HCI cart. 6135: 1) lungo l'Oglio a Grumone in luoghi salvatici 10 agosto 1864; 2) Grumone settembre 64; 3) lungo le strade e nei fossi di Grumone 19 agosto 1866 (due fogli, n.d.A.).

CARYOPHYLLACEAE

Polycarpon tetraphyllum = *Polycarpon tetraphyllum* L.

HCI cart. 596: 1) Grumone settembre 1866; 2) vicino a Grumone 16 agosto 1869.

CRUCIFERAE

Camelina sativa = *Camelina sativa* (L.) Crantz

HCI cart. 312: 1) nei campi di Salvareggio vicino a Grumone 6 settembre 1864; 2) Grumone nei campi di miglio (incerto poiché poco leggibile, n.d.A.) settembre 1866.

CRASSULACEAE

Sedum cepaea = *Sedum cepaea* L.

HCI cart. 2183: 1) vicino a Grumone settembre 1864.

ROSACEAE

Rubus caesius = *Rubus caesius* L.

HCI cart. 2042: 1) luoghi boschivi per andare al ... vicino a Grumone 13 agosto 1864; 2) luoghi boschivi e umidi lungo l'Oglio vicino a Grumone 11 luglio 1864; 3) lungo l'Oglio in luoghi salvatici a Grumone 10 agosto 1864; 4) luoghi salvatici ed umidi di Grumone 2 settembre 1864; 5) siepi di Grumone 17 ottobre 1865; 6) luoghi salvatici e umidi di Grumone 10 agosto 1866 (due fogli, n.d.A.).

MALVACEAE

Malva alcea = *Malva alcea* L.

HCI cart. 732: 1) fossi di Olmeneta ottobre 1862; 2) Olmeneta lungo i fossi 12 agosto 1863; 3) Grumone settembre 1864; 4) Grumone ... 15 agosto 1866.

Althaea officinalis = *Althaea officinalis* L.

HCI cart. 730: 1) lungo l'Oglio a Grumone 20 agosto 1864; 2) luoghi umidi lungo l'Oglio a Grumone 10 luglio 1864; 3) Grumone settembre 1864; 4) Grumone in luoghi paludosi vicino all'Oglio 8 agosto 1866.

UMBELLIFERAE

Pimpinella saxifraga = *Pimpinella saxifraga* L.

HCI cart. 2814: 1) vicino ai Roccoli a Grumone settembre 1864.

Torilis helvetica = *Torilis arvensis* (Hudson) Link

HCI cart. 2908: 1) lungo i fossi di Olmeneta 9 agosto 1864; 2) Grumone in luoghi selvatici 9 agosto 1864.

Torilis anthriscus = *Torilis japonica* (Houtt.) DC.

HCI (cart. 2908: 1) Grumone in luoghi salvatici 9 agosto 1864; 2) Grumone lungo le strade, nei fossi, 16 agosto 1866.

Daucus carota ssp. **Major** = *Daucus carota* ssp. *major* (Vis.) Thell

HCI (cart. senza numero, n.d.A.) 1) Grumone 20 agosto 1869 (Det. Onne 1935).

Daucus grandiflora = *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm.

HCI cart. 2907: 1) Grumone in luoghi boschivi 9 agosto 1864; 2)

luoghi aridi ai Roccoli vicino a Grumone 12 agosto 1864; 3) vicino a Grumone 16 agosto 1869; 4) Bettenesco (incerto poiché poco leggibile, n.d.A.) 14 settembre 1866; 5) Ossalengo, provincia di Cremona 18 agosto 1869.

APOCYNACEAE

Vinca minor = *Vinca minor* L.

HCI cart. 4603: 1) Olmeneta 4 agosto 1862.

BORAGINACEAE

Anchusa officinalis = *Anchusa officinalis* L.

HCI cart. 5042: 1) luoghi aridi ai Roccoli vicino a Grumone 14 agosto 1864; 2) Grumone ai Roccoli 16 ottobre 1867; 3) Grumone ai Roccoli in luoghi aridi 14 agosto 1866; 4) lungo l'Oglio a Grumone 18 agosto 1866; 5) vicino a Grumone 17 agosto 1869; 6) vicino a Ponteviso settembre 1864.

LABIATAE

Teucrium scordium = *Teucrium scordium* L.

HCI cart. 5864: 1) luoghi umidi vicino a Grumone 10 agosto 1866 (due fogli, n.d.A.); 2) *in paludis (sic) provinciae cremo-nensis* Grumone agosto 1865.

DIPSACACEAE

Cephalaria transsylvanica = *Cephalaria transsylvanica* (L.) Schrader

HCI cart. 3385: 1) Ossalengo, provincia di Cremona 18 agosto 1869 [esiste un'etichetta della revisione del prof. Szabò-Budapest 1939 *C. transsylvanica* (L.) Schrad., n.d.A.].

Scabiosa gramuntia = *Scabiosa gramuntia* L.

HCI (cart. senza numero, n.d.A.): 1) Grumone, 1864 (2 campioni, n.d.A.).

CAMPANULACEAE

Campanula rapunculus = *Campanula rapunculus* L.

HCI cart. 4296: 1) Grumone vicino ai Roccoli settembre 1864; 2) Grumone settembre 1864; 3) Grumone in luoghi erbosi 21 agosto 1866; 4) Grumone ai Roccoli ... 14 agosto 1866.

Jasione montana = *Jasione montana* L.

HCI cart. 4270: 1) Grumone ai Roccoli e altrove in luoghi aridi 14 agosto 1866; 2) Grumone sulla strada per andare ai Roccoli 5 settembre 1866.

COMPOSITAE

Eupatorium cannabinum = *Eupatorium cannabinum* L.
HCI cart. 3460/2: 1) Grumone *in humidis* 2 settembre 1864.

Solidago virga aurea = *Solidago virgaurea* L.
HCI cart. 3493/5: 1) Grumone settembre 1864.

Erigeron canadensis = *Conyza canadensis* (L.) Cronq.
HCI cart. 3561/14: 1) Grumone settembre 1864.

Inula britannica = *Inula britannica* L.
HCI cart. 3690/3: 1) Olmeneta presso i fossi 4 agosto 1863; 2) lungo i fossi vicino a Olmeneta 3 luglio 1864; 3) Grumone *in humidis sylvaticis* settembre 1864; 4) lungo i fossi di Grumone vicino all'Oglio 8 agosto 1866; 5) luoghi umidi vicino a Grumone 9 agosto 1866 (sul cartellino compare anche: «l'ho veduta tra Piacenza e Caorso», n.d.A.).

Inula pulicaria = *Pulicaria vulgaris* Gaertner
HCI cart. 3705/13: 1) fossi a Olmeneta 6 agosto 1864; 2) vicino a Pontevico settembre 1864; 3) lungo le rive dell'Oglio a Grumone 20 agosto 1864; 4) luoghi umidi vicino a Grumone 9 agosto 1866; 5) vicino a Pontevico settembre 1864.

Pulicaria dysenterica = *Pulicaria dysenterica* L.
HCI cart. 3705/3: 1) Olmeneta nei fossi 13 agosto 1863; 2) fossi di Olmeneta 5 agosto 1864.

Carpesium cernuum = *Carpesium cernuum* L.
HCI cart. 3708/1: 1) provincia cremonese a Grumone agosto 1864; 2) fossi di Olmeneta ottobre 1862; 3) Olmeneta lungo le strade 3 settembre 1863; 4) lungo i fossi di Olmeneta 5 agosto 1864 (tre fogli, n.d.A.); 5) luoghi salvatici a Grumone 20 agosto 1864.

Bidens cernua = *Bidens cernua* L.
HCI cart. 3856/2: 1) Pieranica tra Vailate e Crema abbondante nei fossi 15 settembre 1866 (due fogli, n.d.A.); 2) nei fossi vicino a Casirate tra Crema e Cassano 10 settembre 1866 (sono quattro fogli e si tratterebbe di Casirate d'Adda e Cassano d'Adda, n.d.A.).

Bidens tripartita = *Bidens tripartita* L.
HCI cart. 3856/6: 1) fossi di Olmeneta ottobre 1862; 2) *in humidis et palustris sylvaticis* Grumone settembre 1864, due fogli; 3) comune nei fossi di Robecco, Grumone 12 settembre 1866.

Xanthium strumarium = *Xanthium strumarium* L.

HCI cart. 3771/7: 1) lungo i fossi di Lombardia a Olmeneta ottobre 1862.

Anthemis cotula = *Anthemis cotula* L.

HCI cart. 3953/12: 1) lungo i fossi di Olmeneta e lungo le strade 5 agosto 1864; 2) Olmeneta 2 settembre 1866; 3) Grumone *ad vias* (incerto poiché poco leggibile, n.d.A.) 10 agosto 1866 (due fogli, n.d.A.).

Achillea millefolium = *Achillea millefolium* L. s.s.

HCI cart. 3950/20: 1) Grumone agosto 1866.

Tanacetum vulgare = *Tanacetum vulgare* L.

HCI cart. 3986/3: 1) vicino a Grumone 3 settembre 1864.

Artemisia vulgaris = *Artemisia vulgaris* L.

HCI cart. 3989/50: 1) fossi di Olmeneta ottobre 1862; 2) Grumone settembre 1864; 3) Grumone ... nei luoghi boschivi 10 agosto 1864; 4) lungo le strade, nei fossi e vicino a Grumone 17 agosto 1866.

Artemisia absinthium = *Artemisia absinthium* L.

HCI cart. 3989/1: 1) quasi inselvatichite nel giardino della casa di Pozzaglio 3 settembre 1866.

Senecio paludosus = *Senecio paludosus* L.

HCI cart. 4025/58: 1) luoghi paludosi di Grumone vicino all'Oglio 11 agosto 1866 (due fogli, n.d.A.).

Senecio erraticus = *Senecio erraticus* Bertol.

HCI cart. 4025/27: 1) Olmeneta nei fossi 13 agosto 1863; 2) Grumone nei fossi settembre 1866; 3) Grumone lungo l'Oglio settembre 1864; 4) lungo i fossi d'Olmeneta 5 agosto 1864; 5) Grumone nei fossi e nelle strade 16 agosto 1866; 6) luoghi paludosi vicino a Grumone 16 agosto 1869.

Lappa minor = *Arctium minus* (Hill) Bernh.

HCI cart. 4075/4: 1) luoghi boschivi lungo l'Oglio a Grumone 12 luglio 1864; 2) Grumone settembre 1864 (cartellino di revisione di Rigotti, Torino 10/II-28 *Arctium minus* Bernh., n.d.A.); 3) luoghi boschivi di Grumone 16 agosto 1869.

Onopordum acanthium = *Onopordum acanthium* L.

HCI cart. 4079/1: 1) fossi vicino a Grumone per andare a Robecco 12 agosto 1869 (due fogli, n.d.A.).

Centaurea maculosa = *Centaurea maculosa* Lam.

HCI (cart. senza numero, n.d.A.) 1) Grumone, 1864 (4 campioni

di cui uno donato a O. Beccari e dallo stesso lasciato all'*HCI*, n.d.A.); 2) Grumone, 1866 (tre campioni, n.d.A.).

Centaurea nigrescens = *Centaurea nigrescens* Willd.

HCI cart. 4100/92: 1) luoghi selvatici, strade ... a Grumone 20 agosto 1864 (ci sono due cartellini di determinazione: a- det. M. Barbo 23/4/1996 *C. nigrescens* Willd; b- det. Adr. Fiori *Centaurea vobinensis*, corrispondente all'attuale ssp. *ramosa* Gugler, n.d.A.); 2) vicino a Olmeneta ottobre 1864 (anche qui stessi cartellini di determinazione, n.d.A.).

Cichorium intybus = *Cichorium intybus* L.

HCI cart. 4170/1: 1) Grumone settembre 1866; 2) prati di Grumone 20 agosto 1869 (tre fogli, n.d.A.).

Lapsana communis = *Lapsana communis* L.

HCI cart. 4180/1: 1) Grumone ... 14 agosto 1866.

Tragopogon dubius = *Tragopogon dubius* Scop.

HCI cart. 4217/3: 1) Grumone ai Roccoli, luoghi erbosi 14 agosto 1866, det. Marion Ownbay (incerto poiché poco leggibile, n.d.A.) 1955.

Hypochoeris radicata = *Hypochoeris radicata* L.

HCI cart. 4197/9: 1) Grumone in ... 5 settembre 1864; 2) lungo l'Oglio a Grumone 20 ottobre 1865.

Leontodon hirtum = *Leontodon hispidus* L.

HCI cart. 4198/13: 1) prati intorno a Grumone 20 agosto 1869.

Leontodon autumnalis = *Leontodon autumnalis* L.

HCI cart. 4198/2: 1) prati intorno a Ossalengo provincia di Cremona 18 agosto 1869 [ci sono due cartellini di revisione: a- *Leontodon autumnalis* L. (s.l.) rev. F.J. Widder 1950; b- *Leontodon autumnalis* var. *luzzattiae* (?) 5-II-1930 Adr. Fiori, n.d.A.].

Picris hieracioides = *Picris hieracioides* L.

HCI cart. 4189/6: 1) fossi di Olmeneta ottobre 1862; 2) Olmeneta lungo i fossi 13 agosto 1863; 3) luoghi umidi a Grumone 10 agosto 1864; 4) Grumone nei margini dei campi e dei fossi 21 ottobre 1865; 5) Ossalengo provincia di Cremona 18 agosto 1869 (i cartellini riportano: rev. det. T.W. Lack 8 marzo 1974, n.d.A.).

Chondrilla juncea = *Chondrilla juncea* L.

HCI cart. 4205/1: 1) Grumone ai Roccoli 5 settembre 1864; 2) Grumone ai Roccoli 14 agosto 1866.

Crepis foetida = *Crepis foetida* L.

HCI cart. 4190/10: 1) Grumone in luoghi aridi settembre 1866.

Crepis setosa = *Crepis setosa* Hall.

HCI cart. 4190/32: 1) tra Grumone e i Roccoli settembre 1864; 2) luoghi erbosi vicino a Grumone 16 agosto 1866.

Hieracium umbellatum = *Hieracium umbellatum* L.

HCI (cart. senza numero, n.d.A.): 1) Grumone 1865; 2) Grumone 1866.

AJISMATACEAE

Alisma plantago = *Alisma plantago-aquatica* L.

HCI cart. 7862: 1) Grumone nei fossi 13 agosto 1866.

BUTOMACEAE

Butomus umbellatus = *Butomus umbellatus* L.

HCI cart. 7871: 1) Grumone nei fossi 15 agosto 1866.

HYDROCHARITACEAE

Hydrocharis morsus-ranae = *Hydrocharis morsus-ranae* L.

HCI cart. 6726: 1) acque paludose e fossi di Grumone 21 agosto 1871; 2) acque quasi stagnanti di Ossalengo provincia di Cremona 18 agosto 1869.

POTAMOGETONACEAE

Potamogeton natans = *Potamogeton nodosus* L.

HCI cart. 7880: 1) *in aquis lentis fluentibus Italiae borealis in provincia cremonensis* a Grumone 4 agosto 1871 (i caratteri del reperto sembrano più decisamente appartenere a *P. nodosus*, cui viene attribuito, n.d.A.).

Potamogeton perfoliatus = *Potamogeton perfoliatus* L.

HCI cart. 7880/8: 1) nelle acque lentamente correnti presso Grumone 4 agosto 1871.

Potamogeton pectinatus = *Potamogeton pectinatus* L.

HCI cart. 7880/7: 1) *in aquis lentis fluentibus provinciae cremonensis* a Grumone 4 agosto 1871.

NAJADACEAE

Najas minor = *Najas minor* All.

HCI cart. 7889: 1) acque quasi stagnanti di Ossalengo provincia di Cremona 18 agosto 1869.

LILIACEAE

Allium acutangulum = *Allium angulosum* L.

HCI cart. 7476: 1) luoghi paludosi di Grumone vicino all'Oglio

14 agosto 1866; 2) nei luoghi paludosi di Lombardia 1866 [nota: il materiale è stato determinato da A. Bertagna, F. Garbari, P. Miceli il 2/2/1982 e citato dagli stessi tra gli *specimina visa* (BERTAGNA *et al.* 1983)].

Polygonatum multiflorum = *Polygonatum multiflorum* (L.) All.

HCI cart. 7371: 1) Grumone tra le siepi ... 21 agosto 1870.

GRAMINACEAE

Poa nemoralis = *Poa nemoralis* L.

HCI cart. 8047: 1) Grumone ... 4 settembre 1864; 2) Grumone nelle siepi della strada di Robecco 14 agosto 1866.

Arundo phragmites = *Phragmites australis* (Cav.) Trin.

HCI cart. 8205/1: 1) luoghi umidi di Alfiano presso Grumone 29 settembre 1867.

Tragus racemosus = *Tragus racemosus* (L.) All.

HCI cart. 8029: 1) Grumone 9 ottobre 1867; 2) vicino a Pontevico settembre 1864; 3) luoghi aridi ai Roccoli vicino a Grumone 12 agosto 1864.

Leersia oryzoides = *Leersia oryzoides* (L.) Swartz

HCI cart. 8075: 1) Grumone 10 ottobre 1864; 2) in luoghi umidi, nei fossi di Lombardia 1866?; 3) Grumone 10 settembre 1864; 4) Olmeneta nei fossi vicino al cimitero 5 settembre 1864.

CYPERACEAE

Carex = *Carex contigua* Hoppe

HCI cart. 7988/93: 1) Grumone nei fossi vicino all'Oglio 21 agosto 1866 (sul cartellino compare solo la scritta del genere *Carex*, mentre il campione è contenuto nella cartella con l'indicazione *Carex muricata* L. ssp. *contigua* Hoppe; i caratteri corrispondono a *Carex contigua* Hoppe come riporta PIGNATTI 1982, vol. 3, p. 647, n.d.A.).

Scirpus mucronatus = *Schoenoplectus mucronatus* (L.) Palla

HCI cart. 7934/21: 1) risaia di Salvareggio vicino a Grumone 6 settembre 1864.

Cyperus fuscus = *Cyperus fuscus* L.

HCI cart. 7923/10: 1) *in humidis* Grumone settembre 1864; 2) luoghi umidi di Grumone vicino all'Oglio 15 agosto 1866; 3) lungo i fossi di Lombardia a Olmeneta ottobre 1862; 4) risaie di Salvareggio vicino a Grumone 6 settembre 1864.

Cyperus monti = *Cyperus serotinus* Rottb.

HCI cart. 7923/19: 1) Grumone nei fossi 7 settembre 1866; 2) vicino a Pontevico settembre 1864; 3) risaia di Salvareggio in provincia di Cremona 6 settembre 1864.

Cyperus flavescens = *Cyperus flavescens* L.

HCI cart. 7923/1: 1) luoghi umidi e fossi di Lombardia vicino a Olmeneta ottobre 1862; 2) risaie a Salvareggio vicino a Grumone 6 settembre 1864; 3) luoghi umidi di Grumone vicino all'Oglio 15 agosto 1866; 4) luoghi umidi vicino a Grumone regione della quercia 3 ottobre 1867.

**Flora di Grumone
e dintorni**

Questo e il precedente lavoro (BONALI 1998) permettono di stilare un elenco floristico per Grumone e dintorni; esso comprende i dati degli *exsiccata*, quelli derivanti dalla consultazione dei taccuini di campagna e quelli riportati nella "Flora Italiana". L'elenco è costituito da 203 *taxa* suddivisi in 54 famiglie e 160 generi. Si osserva che tra le famiglie più importanti solo alcune non sono segnalate, ad esempio le *Betulaceae*, le *Fagaceae*, le *Ulmaceae*, le *Moraceae*, le *Geraniaceae*, le *Aceraceae*, le *Violaceae*, le *Cucurbitaceae* e le *Juncaceae*. Parlatore ha comunque rivolto la sua attenzione al 70% circa delle famiglie più rappresentative della pianura grazie ad una raccolta ampia e diffusa; verosimilmente le settimane passate a Grumone erano per il botanico palermitano momenti soprattutto di relax, durante i quali completava le raccolte di Firenze anche con specie cosiddette banali, non essendo le sue ricerche particolarmente minuziose. Egli si dedicava invece soprattutto alla descrizione, come risulta nella sua "Flora" dove compaiono con l'annotazione «descrizione della pianta di Grumone» più di 50 *taxa*. Sicuramente erano altri gli ambienti che lo interessavano nell'Italia settentrionale e Grumone era solo un momento di sosta tra impegni scientifici e più interessanti e talvolta faticose escursioni.

L'elenco è stato realizzato seguendo l'ordine tassonomico adottato dal PIGNATTI (1982) con l'aggiunta delle seguenti annotazioni:

E= il *taxon* è presente negli *exsiccata* (134 *taxa*); nel caso di più ritrovamenti sono state riportate solo la data più remota e quella più recente;

T= il *taxon* è segnalato nei taccuini di campagna (62 *taxa*). Si indica con T Grumone, T₁ Olmeneta, T₂ il Cremasco;

D= il *taxon*, pur descritto nella "Flora", non è stato trovato in erbario (7 *taxa*). D indica Grumone, D₁ Cremona, D₂ Olmeneta.

Alcune specie, pur indicate nei taccuini, non sono state qui riportate poiché ritenute materiale studiato sì a Grumone, ma al

rientro da escursioni in montagna; come nel caso di *Sedum maximum*, *Sedum anacampseros* e *Gentiana asclepiadea* descritte al ritorno dalla Corna Blacca nel Bresciano (31/8/1863). La stessa cosa vale anche per *Betonica hirsuta* (= *Stachys pradica*) segnalata nel taccuino del 22/8/1866; in questo caso però già da diversi giorni Parlatore soggiornava a Grumone e pare strana una indicazione di questo tipo. Poiché il campione non è reperibile presso l'*HCI* si è ritenuto di non inserire la specie in elenco.

Delle specie in erbario più interessanti è stata realizzata una documentazione fotografica sia del reperto sia dei dati del cartellino.

Con * si indicano i *taxa* che sono stati osservati nella medesima zona nel corso dei sopralluoghi effettuati da chi scrive in diverse stagioni nel periodo 1996-2001 e dal Gruppo cremonese di ricerca floristica durante un'uscita, nell'ambito del censimento della flora per la provincia di Cremona.

SALICACEAE

Populus canescens (Aiton) Sm. - 12/10/1867, 16/10/1867, 29/10/1867 Grumone - E

CORYLACEAE

Carpinus betulus L. - 14/8/1866 - T

CANNABACEAE

* *Humulus lupulus* L. - 12/8/1863 - T₁

* *Cannabis sativa* L. - 30/8/1863 Olmeneta, Ossalengo, Cremona; 31/8/1866 Grumone - E

URTICACEAE

* *Parietaria diffusa* M. et K. - 8/9/1863 - T₁

ARISTOLOCHIACEAE

* *Aristolochia clematitis* L. - 10/8/1864, 19/8/1866 Grumone - E

POLYGONACEAE

* *Polygonum hydropiper* L. - 10/9/1863 - T₁

Polygonum lapathifolium L. - 11/9/1863 - T₁

Fallopia dumetorum (L.) Holub - 6/9/1866 - T

Rumex acetosella L. - 22/8/1866 - T

* *Rumex acetosa* L. - 27/8/1866 - T

* *Rumex conglomeratus* Murray - 21/8/1866 - T

CHENOPODIACEAE

Chenopodium opulifolium Schrader - 31/10/1865 - T

Atriplex patula L. - 8/9/1866 - T

AMARANTHACEAE

Amaranthus cruentus L. - 17/10/1865 - T

Amaranthus lividus L. - 20/10/1865 - T

PORTULACACEAE

* *Portulaca oleracea* L. - 13/8/1866 - T

CARYOPHYLLACEAE

* *Stellaria media* (L.) Vill. - 10/1865 Grumone - E

* *Cerastium holosteoides* Fries ampl. Hylander - 31/8/1866 - T

* *Myosoton aquaticum* (L.) Moench - 8/1864, 21/10/1865
Grumone - E

* *Polycarpon tetraphyllum* L. - 9/1866, 16/8/1869 Grumone - E
Lychnis flos-cuculi L. - 31/8/1866 - T

Silene italica (L.) Pers. - Grumone - D

* *Silene alba* (Miller) Krause - Grumone - D

* *Cucubalus baccifer* L. - 2/9/1864, 14/8/1866 Grumone - E

Saponaria officinalis L. - 6/8/1863 - T₁

Petrorbagia prolifera (L.) P.W. Ball et Heywood - 12/8/1864,
3/9/1864 Grumone - E

Petrorbagia saxifraga (L.) Link - 9/1864, 9/10/1867 Grumone - E

Dianthus armeria L. - 9/1864, 9/1866 Grumone - E

Dianthus sylvestris Wulfen - 2/8/1864 - T₁

CERATOPHYLLACEAE

* *Ceratophyllum demersum* L. - 5/9/1864 - T

RANUNCULACEAE

Consolida regalis S.F. Gray - 19/8/1866 - T

* *Clematis vitalba* L. - 30/8/1866 - T

GUTTIFERAE

* *Hypericum perforatum* L. - 14/8/1864 - T

PAPAVERACEAE

* *Chelidonium majus* L. - 20/8/1866 - T

CRUCIFERAE

Rorippa sylvestris (L.) Besser - 10/8/1866 Grumone - E

Draba muralis L. - Cremona - D₁

Camelina sativa (L.) Crantz - 6/9/1864 Salvareggio; 9/1866
Grumone - E

Rapbanus raphanistrum L. - 13/8/1866 - T

CRASSULACEAE

Sedum cepaea L. - 9/1864 Grumone - E

ROSACEAE

* *Rubus caesius* L. - 11/7/1864, 10/8/1866 Grumone - E

Potentilla argentea L. - 16/8/1866 - T

Potentilla reptans L. - 7/9/1866 - T

LEGUMINOSAE

Galega officinalis L. - 20/8/1866 - T

* *Vicia cracca* L. - 20/8/1866 - T

Lathyrus sylvestris L. - 6/9/1864 - T

Ononis spinosa L. - 1/9/1864 - T

Melilotus altissima Thuill. - 5/9/1866 - T

Melilotus alba Medicus - 9/8/1866 - T

Medicago lupulina L. - 7/9/1866 - T

* *Medicago sativa* ssp. *falcata* (L.) Arcang. - 18/8/1866 - T

* *Trifolium repens* L. - 29/8/1866 - T

Trifolium patens Schreber - 21/10/1865 - T

Trifolium campestre Schreber - 13/8/1866 - T

Trifolium arvense L. - 15/8/1866 - T

Trifolium purpureum Loisel - 17/8/1866 - T

* *Lotus corniculatus* L. - 26/8/1866 - T

* *Coronilla varia* L. - 3/9/1866 - T

LINACEAE

Linum usitatissimum L. - 4/9/1866 - T

EUPHORBIACEAE

* *Euphorbia platyphyllos* L. - 15/8/1863 - T₁

* *Euphorbia cyparissias* L. - Olmeneta - D₂

RHAMNACEAE

Rhamnus saxatilis Jacq. - 5/1864 Rivolta d'Adda - E

MALVACEAE

* *Malva alcea* L. - 12/8/1863 Olmeneta; 15/8/1866 Grumone - E

Althaea officinalis L. - 10/7/1864, 15/8/1866 Grumone - E

THYMELAEACEAE

Thymelaea passerina (L.) Cosson et Germ. - 19/8/1866 - T

CISTACEAE

Helianthemum nummularium (L.) Miller - 1/9/1866 - T

LYTHRACEAE

* *Lythrum salicaria* L. - 12/8/1866 - T

Lythrum byssopifolia L. - 11/9/1866 - T₂

ONAGRACEAE

* *Epilobium parviflorum* Schreber - 3/9/1864 - T

CORNACEAE

* *Cornus sanguinea* L. - 5/9/1866 - T

UMBELLIFERAE

- Pimpinella major* (L.) Hudson - 1/8/1864 - T₁
* *Pimpinella saxifraga* L. - 9/1864 Grumone - E
* *Berula erecta* (Hudson) Coville - Grumone - D
* *Aethusa cynapium* L. - 7/8/1864 Olmeneta; 2/9/1864 Grumone - E
Cnidium silaifolium (Jacq.) Simonkai - 12/8/1864 - T
Selinum carvifolia (L.) L. - 8/1864, 5/9/1864 Grumone - E
* *Angelica sylvestris* L. - 10/1862 Olmeneta - E
* *Pastinaca sativa* L. - 12/7/1864, 8/10/1867 Grumone - E
Tordylium maximum L. - 10/8/1864, 4/8/1871 Grumone - E
* *Torilis arvensis* (Hudson) Link - 9/8/1864 Olmeneta; 9/8/1864 Grumone - E
Torilis japonica (Houtt.) DC. - 9/8/1864, 16/8/1866 Grumone - E
Orlaya grandiflora (L.) Hoffm. - 12/8/1864 Grumone; 14/9/1866 Bettenesco; 18/8/1869 Ossalengo - E
* *Daucus carota* ssp. *major* (Vis.) Thell - 20/8/1869 Grumone - E

PRIMULACEAE

- * *Lysimachia vulgaris* L. - 10/8/1864, 10/8/1866 Grumone - E

OLEACEAE

- Fraxinus ornus* L. - 9/10/1867, 12/10/1867 Grumone - E
* *Ligustrum vulgare* L. - 10/6/1867 Grumone - E

GENTIANACEAE

- Blackstonia perfoliata* (L.) Hudson - 18/8/1869 Ossalengo - E
Centaurium pulchellum (Swartz) Druce - 16/8/1866, 24/8/1871 Grumone - E

APOCYNACEAE

- * *Vinca minor* L. - 4/8/1862 Olmeneta - E

ASCLEPIADACEAE

- Vincetoxicum hirundinaria* Medicus - 8/1864 Grumone - E

RUBIACEAE

- * *Galium palustre* L. - 12/7/1864, 16/8/1866 Grumone - E
Galium mollugo L. - 14/8/1866, 21/8/1866 Grumone - E

CONVOIVULACEAE

- Cuscuta tinei* Inzenga (attribuzione incerta, n.d.A.) - 9/1866 Grumone - E
Cuscuta epithymum (L.) L. - 14/8/1866 - T
* *Calystegia sepium* (L.) R. Br. - 2/9/1864, 28/8/1871 Grumone - E
* *Convolvulus arvensis* L. - 22/8/1866 - T

BORAGINACEAE

- Heliotropium europaeum* L. - 14/8/1866 Grumone - E

- Cerintbe minor* L. - 10/9/1866 - T₂
 * *Echium vulgare* L. - 14/8/1866 Grumone - E
 * *Symphytum officinale* L. - 28/8/1864, 24/8/1871 Grumone - E
 * *Anchusa officinalis* L. - 14/8/1864, 17/8/1869 Grumone - E
 * *Myosotis arvensis* (L.) Hill - 21/8/1866, Grumone - E
Myosotis ramosissima Rochel in Schultes - 24/8/1866 - T
 * *Myosotis scorpioides* L. - Grumone - D

VERBENACEAE

- * *Verbena officinalis* L. - 29/8/1866 - T

LABIATAE

- * *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreber - 10/8/1864 Grumone - E
Teucrium scordium L. - 10/8/1866 Grumone - E
 * *Scutellaria galericulata* L. - 12/7/1864, 16/8/1866 Grumone - E
Galeopsis tetrabit L. - 10/1862 Olmeneta; 9/1866, 29/9/1867 Grumone - E
 * *Lamium purpureum* L. - 4/8/1862, 17/10/1865 Grumone - E
Lamium amplexicaule L. - 4/8/1862 Olmeneta - E
Leonurus cardiaca L. - 12/8/1864, 16/8/1869 Grumone - E
 * *Ballota nigra* L. - 28/8/1866 - T
 * *Stachys palustris* L. - 3/8/1864 Olmeneta; 9/8/1864 Grumone - E
Stachys recta L. - 2/8/1864 - T₁
Nepeta cataria L. - 12/8/1864 Grumone - E
 * *Prunella vulgaris* L. - 20/8/1869 Grumone - E
Calamintha nepeta ssp. *glandulosa* (Req.) P.W. Ball - 12/8/1864, 7/9/1866 Grumone - E
 * *Calamintha nepeta* (L.) Savi - 10/8/1866 Grumone - E
Clinopodium vulgare L. - 5/9/1864, 7/9/1866 Grumone - E
Origanum vulgare L. - 9/1864, 9/1866 Grumone - E
 * *Lycopus europaeus* L. - 6/9/1864, 29/9/1867 Grumone - E
 * *Mentha pulegium* L. - 9/8/1864, 9/1864 Grumone - E
 * *Mentha arvensis* L. - 12/7/1864, 8/1866 Grumone - E
Mentha aquatica L. - 4/8/1863, 5/8/1864 Olmeneta; 12/7/1864, 3/9/1866 Grumone - E
 * *Mentha suaveolens* Ehrh. - 4/8/1863, 5/8/1864 Olmeneta - E
 * *Salvia glutinosa* L. - 9/1864, 2/10/1864 Grumone - E

SOLANACEAE

- * *Physalis alkekengi* L. - 8/1864, 2/9/1864 Grumone - E
 * *Solanum dulcamara* L. - 2/9/1864 Grumone - E

SCROPHULARIACEAE

- Gratiola officinalis* L. - 8/1865, 10/8/1866 Grumone - E
 * *Verbascum phlomoides* L. - 5/8/1864 Olmeneta; 14/8/1866 Grumone - E
 * *Verbascum blattaria* L. - 9/1864 Grumone - E

- ° *Scrophularia nodosa* L. - 14/8/1866 Grumone - E
- Mispates orontium* (L.) Rafin. - 14/8/1866 Grumone - E
- * *Linaria vulgaris* Miller - 6/9/1864, 18/8/1866 Grumone;
18/8/1869 Ossalengo - E
- Linaria angustissima* (Loisel.) Re - 11/9/1866 - T₂
- Kickxia elatine* (L.) Dumort. - 10/8/1864, 15/8/1866 Grumone - E
- * *Veronica persica* Poirlet - 4/4/1862 Olmeneta; 3/8/1862
Cremona; 10/1865 Grumone - E
- Odontites rubra* (Baumg.) Opiz - 6/9/1864 Salvareggio;
10/1864 Olmeneta; 12/9/1866 Grumone - E

PLANTAGINACEAE

Plantago indica L. - 12/8/1866 - T

CAPRIFOLIACEAE

- * *Sambucus ebulus* L. - 2/9/1864 Grumone - E
- * *Viburnum lantana* L. - 14/8/1866 Grumone - E
- * *Viburnum opulus* L. - 29/9/1867 Grumone - E

VALERIANACEAE

- ° *Valeriana officinalis* L. - 9/1864 Grumone - E

DIPSACACEAE

- Cephalaria transsylvanica* (L.) Schrader - 18/8/1869 Ossalengo - E
- Dipsacus fullonum* L. - 9/1864 Grumone - E
- Succisella inflexa* (Kluk) Beck - 8/1864, 16/8/1866 Grumone - E
- ° *Scabiosa columbaria* L. - Cremonese - D
- Scabiosa gramuntia* L. - 1864 Grumone - E

CAMPANULACEAE

- Campanula rapunculus* L. - 9/1864, 14/8/1866 Grumone - E
- Jasione montana* L. - 14/8/1866, 5/9/1866 Grumone - E

COMPOSITAE

- * *Eupatorium cannabinum* L. - 2/9/1864 Grumone - E
- Solidago virgaurea* L. - 9/1864 Grumone - E
- ° *Conyza canadensis* (L.) Cronq. - 9/1864 Grumone - E
- * *Inula britannica* L. - 4/8/1863, 3/7/1864 Olmeneta; 9/1864,
9/8/1866 Grumone - E
- Pulicaria vulgaris* Gaertner - 6/8/1864 Olmeneta; 20/8/1864,
9/8/1866 Grumone - E
- Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh. - 13/8/1863, 5/8/1864
Olmeneta - E
- Carpesium cernuum* L. - 8/1864, 20/8/1864 Grumone;
10/1862, 5/8/1864 Olmeneta - E
- Bidens cernua* L. - 15/9/1866 Pieranica - E
- * *Bidens tripartita* L. - 10/1862 Olmeneta; 9/1864, 12/9/1866
Grumone - E

- Xanthium strumarium* L. - 10/1862 Olmeneta - E
Anthemis cotula L. - 5/8/1864, 9/1866 Olmeneta; 10/8/1866 Grumone - E
Achillea millefolium L. s.s. - 8/1866 Grumone - E
Tanacetum vulgare L. - 3/9/1864 Grumone - E
* *Artemisia vulgaris* L. - 10/1862 Olmeneta; 9/1864, 17/8/1866 Grumone - E
Artemisia absinthium L. - 3/9/1866 Pozzaglio - E
Senecio paludosus L. - 11/8/1866 Grumone - E
Senecio erraticus Bertol. - 13/8/1863, 5/8/1864 Olmeneta; 9/1866, 16/8/1869 Grumone - E
* *Arctium minus* (Hill) Bernh. - 12/7/1864, 9/1864 Grumone - E
Onopordum acanthium L. - 12/8/1869 Grumone - E
Centaurea maculosa Lam. - 1864, 1866 Grumone - E
* *Centaurea nigrescens* Willd. - 20/8/1864 Grumone; 10/1864 Olmeneta - E
* *Cichorium intybus* L. - 9/1866, 20/8/1869 Grumone - E
Lapsana communis L. - 14/8/1866 Grumone - E
Tragopogon dubius Scop. - 14/8/1866 Grumone - E
Hypochoeris radicata L. - 5/9/1864, 20/10/1865 Grumone - E
Leontodon hispidus L. - 20/8/1869 Grumone - E
Leontodon autumnalis L. - 18/8/1869 Ossalengo - E
Picris hieracioides L. - 10/1862, 13/8/1863 Olmeneta; 10/8/1864 Grumone; 18/8/1869 Ossalengo - E
Chondrilla juncea L. - 5/9/1864, 14/8/1866 Grumone - E
Sonchus palustris L. - 8/8/1864 - T
Sonchus oleraceus L. - 1/9/1866 - T
Crepis foetida L. - 9/1866 Grumone - E
* *Crepis setosa* Haller fil. - 9/1864, 16/8/1866 Grumone - E
Hieracium umbellatum L. - 1865, 1866 Grumone - E

ALISMATACEAE

- * *Alisma plantago-aquatica* L. - 13/8/1866 Grumone - E

BUTOMACEAE

- Butomus umbellatus* L. - 15/8/1866 Grumone - E

HYDROCHARITACEAE

- Hydrocharis morsus-ranae* L. - 18/8/1869 Ossalengo; 21/8/1871 Grumone - E

POTAMOGETONACEAE

- * *Potamogeton nodosus* L. - 4/8/1871 Grumone - E
Potamogeton perfoliatus L. - 4/8/1871 Grumone - E
* *Potamogeton pectinatus* L. - 4/8/1871 Grumone - E

NAJADACEAE

- Najas minor* All. - 18/8/1869 Grumone - E

LILIACEAE

- Allium angulosum* L. - 14/8/1866 Grumone - E
* *Polygonatum multiflorum* (L.) All. - 21/8/1870 Grumone - E

GRAMINACEAE

- Poa nemoralis* L. - 4/9/1864, 14/8/1866 Grumone - E
* *Pbragmites australis* (Cav.) Trin. - 29/9/1867 Grumone - E
Tragus racemosus (L.) All. - 12/8/1864, 9/10/1867 Grumone - E
Leersia oryzoides (L.) Swartz - 10/9/1864, 10/10/1864 Grumone; 5/9/1864 Olmeneta - E

CYPERACEAE

- * *Carex contigua* Hoppe - 21/8/1866 Grumone - E
Schoenoplectus mucronatus (L.) Palla - 6/9/1864 Salvareggio - E
Cyperus fuscus L. - 9/1864, 15/8/1866 Grumone; 10/1862 Olmeneta; 6/9/1864 Salvareggio - E
Cyperus serotinus Rottb. - 9/1864 Salvareggio; 7/9/1866 Grumone - E
Cyperus flavescens L. - 10/1862 Olmeneta; 6/9/1864, 3/10/1867 Grumone - E

Conclusioni

Sulla scorta degli *exsiccata* (ben 322 esemplari per 134 *taxa*), di quanto riportato nei taccuini e nella "Flora" di Parlatore si ottiene un elenco totale di 203 *taxa*. È la prima volta che in provincia di Cremona si ha l'opportunità di conoscere un frammento della flora di un particolare territorio, situazione che non si è mai realizzata per la scarsità e la genericità dei riferimenti bibliografici (SONSIS 1807; SANSEVERINO 1843; ANONIMO 1863). Finora si poteva delineare, ma solo per sommi capi, la situazione nei pressi dei due centri principali di Cremona e Crema e pochissime erano le indicazioni precise di toponimi. L'elenco prodotto evidenzia specie che sono addirittura scomparse dalla pianura padana, altre sono rare e testimoniano le peculiarità degli ambienti di quel periodo: *Dianthus armeria*, *Dianthus sylvestris*, *Camelina sativa*, *Sedum cepaea*, *Trifolium patens*, *Trifolium purpureum*, *Thymelaea passerina*, *Lythrum hyssopifolia*, *Cnidium silaifolium*, *Selinum carvifolia*, *Blackstonia perfoliata*, *Teucrium scordium*, *Galeopsis tetrabit*, *Leonurus cardiaca*, *Nepeta cataria*, *Origanum vulgare*, *Misopates orontium*, *Linaria angustissima*, *Odontites rubra*, *Cephalaria transsylvanica*, *Succisella inflexa*, *Scabiosa gramuntia*, *Jasione montana*, *Pulicaria vulgaris*, *Carpesium cernuum*, *Bidens cernua*, *Senecio paludosus*, *Sonchus palustris*, *Hieracium umbellatum*, *Allium angulosum*, *Leersia oryzoides*, *Schoenoplectus mucronatus*, *Cyperus serotinus*, *Cyperus flavescens*. La presenza di queste specie indica condizioni eco-

logiche che si sono perse con l'andare del tempo e che caratterizzavano soprattutto le zone umide - in particolare i prati umidi - gli aridi e le formazioni boschive. La trasformazione del territorio è altresì testimoniata dai dati del censimento condotto negli anni 1996-2001: nella zona sono stati ritrovati solo 89 *taxa* dell'elenco ottocentesco, cioè il 40%. L'estrema povertà floristica attuale, pur considerando possibili futuri ritrovamenti, testimonia le profonde trasformazioni che il territorio in questione ha subito, a causa principalmente delle pratiche colturali di un'agricoltura intensiva condotta su larga scala in tutta la pianura padana con ovvie conseguenze sulla biodiversità.

Tuttavia la collocazione geografica dell'area qui analizzata e la fortunata circostanza di vederla inserita nel Parco regionale dell'Oglio nord, istituito dalla Lombardia da oltre un decennio, possono legittimamente rinforzare l'auspicio che venga riservata una maggiore e più circostanziata attenzione ad un lembo di territorio in cui trascorse alcuni momenti della sua vita uno dei più importanti botanici italiani.

Ringraziamenti

Si ringraziano il dottor Piero Cuccuini, la dottoressa Chiara Nepi e tutto il personale del Museo botanico di Firenze per la cordialità e l'estrema disponibilità; inoltre Franco Giordana per l'informatizzazione dei dati del censimento cremonese utile per riferire dei *taxa* osservati negli ultimi anni.

Bibliografia

- ANONIMO, 1863 - Botanica, in: "Cremona e la sua provincia", Tip. Ronzi e Signori, Cremona: 141-182.
- BERTAGNA A., MICELI P. & GARBARI E., 1983 - Il genere *Allium* L. in Italia. XII: *Allium angulosum* L. ed *Allium lusitanicum* Lam., *Atti Soc. toscana Sci. nat. Resid. Pisa. Mem., Ser. B*, 90: 55-79.
- BONALI F., 1998 - Le erborizzazioni di Filippo Parlatore nel Cremonese (1861-1871), *Pianura*, 10: 55-90.
- PARLATORE F., 1848-1896 - *Flora Italiana*, Le Monnier, Firenze.
- PARLATORE F., 1992 - *Mie memorie*, Sellerio, Palermo.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.
- SANSEVERINO E., 1843 - *Notizie statistiche e agronomiche intorno alla città di Crema*, Ronchetti e Ferrari, Milano (rist. anast.: Turris, Cremona, 1987).
- SONSIS G., 1807 - *Risposte ai quesiti dati dalla Prefettura del Dipartimento dell'Alto Po al professore di storia naturale del Liceo di Cremona*, Tip. Feraboli, Cremona.

Consegnato il 15/1/2002.

Segnalazioni floristiche per la provincia di Cremona: 32-57

Gruppo cremonese di ricerca floristica *
a cura di Fabrizio Bonali **

Riassunto

Vengono segnalati 26 *taxa* interessanti in provincia di Cremona, tra i quali 1 fuori provincia, alcuni come prima segnalazione: *Verbascum sinuatum*, *Alisma gramineum*, *Amaranthus blitoides*, *Euphorbia exigua*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Conium maculatum*, *Cyperus aristatus* var. *inflexus*, *Draba muralis*, *Nonea lutea*, *Thlaspi alliaceum*, *Geranium pyrenaicum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Dryopteris dilatata*, *Epilobium obscurum*, *Zanichellia palustris* ssp. *polycarpa*, *Hottonia palustris*, *Cynoglossum officinale*, *Teucrium botrys*, *Coronopus squamatus*, *Eragrostis barellieri*, *Glyceria fluitans*, *Glyceria plicata*, *Veronica officinalis*, *Leersia oryzoides*, *Samolus valerandi*, *Rhinanthus minor*.

Summary

This work shows 26 interesting taxa in the province of Cremona, 1 outside the province, some of these are listed for the first time: Verbascum sinuatum, Alisma gramineum, Amaranthus blitoides, Euphorbia exigua, Chaerophyllum bulbosum, Conium maculatum, Cyperus aristatus var. inflexus, Draba muralis, Nonea lutea, Thlaspi alliaceum, Geranium pyrenaicum, Thalictrum aquilegifolium, Dryopteris dilatata, Epilobium obscurum, Zanichellia palustris ssp. polycarpa, Hottonia palustris, Cynoglossum officinale, Teucrium botrys, Coronopus squamatus, Eragrostis barellieri, Glyceria fluitans, Glyceria plicata, Veronica officinalis, Leersia oryzoides, Samolus valerandi, Rhinanthus minor.

* c/o Provincia di Cremona, Settore Ambiente, via Dante 134 - I-26100 Cremona.

** Via Miglioli 7 - Casanova del Morbasco - I-26028 Sesto ed Uniti (CR).

Vengono presentate alcune interessanti segnalazioni, considerate tali sulla scorta dell'indicazione che ne dà PIGNATTI (1982), per la pianura padana e, in riferimento ad alcuni lavori consultati in bibliografia, per i territori circostanti. Nella impostazione delle segnalazioni ci si è attenuti a quanto indicato nel numero 12 di *Pianura* (GRUPPO CREMONESE DI RICERCA FLORISTICA 2000). Alcuni *taxa* sono particolarmente interessanti perché trattano o di specie a rischio come *Hottonia palustris* o di prime segnalazioni per la Lombardia, ad esempio *Nonea lutea*, oppure perché esistono scarsissime indicazioni per la pianura lombarda meridionale: si tratta di *Dryopteris dilatata*, *Alisma gramineum*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Cyperus aristatus* var. *inflexus*, *Geranium pyrenaicum*, *Epilobium obscurum* ed *Eragrostis bazzellieri*. Tutti gli esemplari sono conservati in erbari privati.

Segnalazioni floristiche per la provincia di Cremona: 32.

Stefano Araldi *, Fabrizio Bonali **

* Via Magenta 22 - I-26100 Cremona.

** Via Miglioli 7 - Casanova del Morbasco - I-26028 Sesto ed Uniti (CR).

32. Verbascum sinuatum L. (Scrophulariaceae)

Specie nuova per la provincia di Cremona.

Reperti: comune di Cremona all'imboccatura del porto canale (0825/4) il 4/7/1995 frequente in un incolto; comune di Sesto ed Uniti località Casanova del Morbasco (0825/2) il 30/6/1996 sporadica al bordo di una strada; comune di Cremona via Mantova al sovrappasso della linea ferroviaria (0826/3) il 4/7/1997 alcuni vistosi esemplari; comune di Spinadesco località cascina Barozzo (0825/2) l'11/7/1998 raro in un'aiuola spartitraffico; comune di Cremona sul torrione di via Ghinaglia (0826/3) il 9/7/2000 un esemplare. HbAS e HbBF (erbari Araldi Stefano e Bonali Fabrizio).

Osservazioni: la specie, eurimediterranea, viene indicata comune in tutto il territorio italiano per incolti aridi e sabbiosi (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe compare al contrario solo sporadicamente sia nel passato (ZERSI 1871; ARIETTI 1943) che più recentemente (ZANOTTI 1991).

Segnalazioni floristiche per la provincia di Cremona: 33-35.

Claudio Berselli *, Fabrizio Bonali **, Franco Giordana ***

* Via Corte Madama 49 - I-26012 Castelleone (CR).

** Via Miglioli 7 - Casanova del Morbasco - I-26028 Sesto ed Uniti (CR).

*** Via Cremona 104 - I-26013 Crema (CR).

33. *Alisma gramineum* Lej. (Alismataceae)

Specie nuova per la provincia di Cremona.

Reperti: comune di Trigolo, in paese, nella roggia Stanga (0624/4) il 9/8/1998 frequente per un tratto; comune di Persico Dosimo località Solarolo del Persico e Bettenesco (0826/1) il 14/8/2000 e il 3/9/2000 in rogge, frequente; comune di Cremona località S. Pedrengo (0825/2) il 31/8/2000 rara in un fosso; comune di Pandino località cascina Predaglia (0523/3) il 4/9/2000 frequente in un fossato; comune di Pozzaglio in un fosso nei pressi del cimitero (0726/3) il 12/9/2000 comunissima; comune di Soresina località cascina Mancina (0725/1) il 10/9/2000 comune in una roggia; comune di Genivolta località Tomba Morta (0625/3) il 5/11/2000 localizzata in un canale. HbBF e HbGF (erbari Bonali Fabrizio e Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, eurasiatica, viene indicata come rara per le pianure di Lombardia, Veneto ed Emilia in risaie e fossi, generalmente in acqua profonda (PIGNATTI 1982). Nel Cremonese è stata individuata, spesso a fiore, nei fossi al termine della stagione di irrigazione per la monocoltura del mais, quando il livello dell'acqua si riduce a poche decine di centimetri. Non risultano, dalla bibliografia consultata, segnalazioni passate o recenti per questa entità nelle province limitrofe.

34. *Amaranthus blitoides* S. Watson (Amaranthaceae)

Specie nuova per la provincia di Cremona.

Reperti: comune di Crema via Indipendenza (0624/1) il 16/6/1992 sul ciglio della strada su terra di riporto; comune di Cremona via Cadore (0826/3) il 29/6/1997 su ghiaia ai lati della strada; comune di Soresina località cascina Novella (0725/1) il 22/9/1997 in un campo incolto; comune di Spinadesco località il Barchessone (0825/4) il 7/10/1997 sulle sponde sabbiose di una lanca; comune di Cremona località Bosconcello (0826/3) il 10/10/1997 sulle sabbie del Po; comune di Gerre de' Caprioli località Isola Alta (0926/1) il 12/10/1997 in un campo incolto; comune di Sesto ed Uniti località Casanova del Morbasco (0825/2) il 29/7/1998 sul ciglio della strada per Sesto; comune di Casalmaggiore località Vicomosciano (1028/2) il 22/9/1998 in un campo incolto; comune di Castelleone sul dosso di via Santuario (0724/2) il 29/8/1999, qui frequente. HbBF e HbGF (erbari Bonali Fabrizio e Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, nordamericana, viene indicata come ruderale e solo per l'Italia centrale (PIGNATTI 1982), segnalata per la prima volta in Italia in Abruzzo (ZODDA 1953). Un campione tuttavia, indicato come *A. albus*, risulta datato 1889 e depositato

presso l'*Herbarium Generale* dell'Istituto botanico di Roma (ANZALONE 1956). In Lombardia viene citata per gli anni '80 (SOLDANO 1978-1979) e nelle province limitrofe viene indicata per il Bresciano (CRESCINI & TAGLIAFERRI 1993) e per il Mantovano (PERSICO 1998).

35. *Euphorbia exigua* L. (Euphorbiaceae)

Specie nuova per la provincia di Cremona.

Reperti: comune di Formigara località dosso di S. Cristoforo (0724/4) l'1/5/1998 su costa boscata; comune di Castelleone località dosso viale Santuario (0724/2) e quartiere Pandriano su marciapiede rispettivamente il 24/4/1998 e il 10/6/1999; comune di Spinadesco località Manola (0825/4) il 6/5/1999 in incolto di ghiaia di riporto; comune di Casaleto Ceredano località Persia (0723/2) il 28/5/2000 in pratello arido ai piedi dell'argine dell'Adda. HbBF e HbGF (erbari Bonali Fabrizio e Giordana Franco).

Osservazioni: l'entità, eurimediterranea, viene indicata per macchie, incolti e campi, comune nell'area mediterranea ma mancante nella pianura padana (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe è stata osservata nel passato (ZERSI 1871; BRACCIFORTI 1877; RODEGHER & VENANZI 1894; BOLZON 1920), attualmente nel Bresciano (ZANOTTI 1991; GUARINO 1995).

Segnalazioni floristiche per la provincia di Cremona: 36-41.

Fabrizio Bonali *

*Via Miglioli 7 - Casanova del Morbasco - I-26028 Sesto ed Uniti (CR).

36. *Chaerophyllum bulbosum* L. (Umbelliferae)

Specie nuova per la provincia di Cremona e rara in Italia.

Reperti: comune di Gerre de' Caprioli località Bugatti (0926/1) il 13/6/1997 su sponda boscata nei pressi del cavo Fossadone; comune di Stagno Lombardo località Chiavica (0926/1) su arginello il 2/5/1998; comune di Torricella del Pizzo località cascina Gerole (0927/4) il 2/7/1998 in un fosso; comune di Spinadesco località il Barchessone (0825/4) il 23/6/1999 ai margini di un pioppeto; comune di Stagno Lombardo località Lazzaretto (0926/1) l'11/7/2000 copiosa ai margini di un saliceto presso il cavo Fossadone. HbBF (erbario Bonali Fabrizio).

Osservazioni: la specie, eurosiberiana, viene indicata per orti ed incolti solamente in Piemonte, anticamente coltivata come cerfoglio bulboso (PENZIG 1924), non segnalata di recente e forse scomparsa (PIGNATTI 1982). In Piemonte diverse sono le segnala-

zioni anche lungo il Po e i canali (GABOTTO 1909; ABBÀ 1991). Un esemplare compare nell'*Herbarium Centrale Italicum* di Firenze con le indicazioni: «erbario C. Camperio - *In agro ticinense* - Lg. Farneti 17/7/91» (1891? n.d.A.). Per le province limitrofe non risultano dati bibliografici e l'unica osservazione è per il territorio piacentino alla foce dell'Arda nel Po (E. Romani com. pers.).

37. *Conium maculatum* L. (Umbelliferae)

Conferma di specie ottocentesca.

Reperti: comune di Persico Dosimo località Persichello (0826/1) il 3/6/1998 appena fuori dall'abitato verso S. Marino in un incolto sporadica; osservazioni in incolti al margine della recinzione dell'autostrada Cremona-Brescia nel comune di Corte de' Frati il 3/6/1998 località S. Sillo (0726/4) rara, località Aspice (0726/4) frequente, località Alfiano Vecchio (0726/4) comune. HbBF (erbario Bonali Fabrizio).

Osservazioni: la specie, paleotemperata divenuta subcosmopolita, viene indicata per ruderi, siepi, aie e orti e considerata rara in tutto il territorio italiano (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe è segnalata: nel Mantovano talvolta comune su argini e incolti (PERSICO 1998); nel Bresciano (ZERSI 1871; ZANOTTI 1991); nel Bergamasco (RODEGHER & VENANZI 1894); nel Milanese (BANFI & FRATTINI 1980; BANFI & GALASSO 1998); nel Piacentino (BRACCIFORTI 1877). In provincia di Cremona era già stata osservata sul ciglio della strada a Ricengo nel Cremasco (GIORDANA 1995) e in passato da ANONIMO (1863) «lungo alcune ripe nei dintorni della città» (intendendo Cremona, n.d.A.). Si conferma quanto indicato a proposito «del modo caratteristico e casuale di presentarsi della specie» (BANFI & FRATTINI 1980), perché osservata presso l'autostrada e successivamente non più rivista così vistosa.

38. *Cyperus aristatus* Rottb. var. *inflexus* (Muehlenb.) Boeck. (Cyperaceae)

Specie nuova per la provincia di Cremona.

Reperti: la specie è comune sui fanghi e sulle sabbie prospicienti le zone umide nella golena del Po da Cremona fino al confine con Mantova. Qui di seguito si indicano alcune stazioni: comune di Spinadesco località Manola (0825/4) il 7/10/1997; comune di Cremona località Colonie Padane e Bosconcello (0826/3) il 25/9/1996 e il 10/10/1997; comune di Gerre de' Caprioli località Isola Alta (0926/1) il 12/10/1997; comune di Stagno Lombardo località Porto Polesine (0926/4) il 17/10/1997; comune di S. Daniele Po località Isola Pescaroli (0927/3) il 12/10/1997; comune di Torricella del Pizzo (0927/4) il

27/9/1999; comune di Casalmaggiore località Fossacaprara (1028/2) il 13/10/1999. HbBF (erbario Bonali Fabrizio).

Osservazioni: la specie, americana, viene considerata rara per le sabbie umide periodicamente inondate degli alvei fluviali di Ticino e Po (PIGNATTI 1982). In provincia la si trova spesso associata con *Cyperus michelianus*, *Cyperus glomeratus* e *Lindernia dubia*. Le prime osservazioni risalgono al 1975 nel Sesia e nel Po a Valenza Po; nel Mantovano è detta comune in una lanca del Po (PERSICO 1998). Considerando le segnalazioni nel delta del Po (BENETTI & MARCHIORI 1992), si può osservare come la specie abbia rapidamente ampliato il proprio areale verso est.

39. *Draba muralis* L. (Cruciferae)

Segnalazioni di specie rara nel Cremonese e nel Casalasco.

Reperti: comune di S. Bassano località cascina S. Giuliano (0724/2) il 30/3/1996 sulle sponde di un fosso; comune di Crotta d'Adda a lato della strada per Grumello Cremonese al km 14 (0825/1) il 9/4/1996 frequente; comune di Genivolta località cascina Cicognaro (0625/3) il 29/3/1996 rara sulla scarpata boscata; comune di Motta Baluffi località Solarolo Monasterolo (0927/1) il 4/4/1997 rara su argine golenale; comune di Formigara località Cornaletto (0724/4) l'11/4/1997 pochi esemplari su scarpata; comune di Volongo località cascina Gerre (0827/2) il 30/3/1997 comune sull'argine del fiume Oglio; comune di Spineda località Casotta (0929/1) il 9/4/2000 comune sull'argine destro del canale Navarolo; comune di Rivarolo del Re (0928/4) il 9/4/2000 frequente sull'argine destro dello scolo Gambalone. HbBF (erbario Bonali Fabrizio).

Osservazioni: la specie, circumboreale, indicata per sponde di strade, incolti e muretti è presente in tutta Italia, con qualche lacuna a oriente, ma considerata rara in Padania (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe viene segnalata: nel Bergamasco in passato (RODEGHER & VENANZI 1894), nel Bresciano (ZERSI 1871; UGOJINI 1900; ARIETTI 1944; ZANOTTI 1991), nel Parmense (BOLZON 1920), nel Piacentino (BRACCIFORTI 1877). Nella provincia di Cremona è stata osservata nel passato «nei crepacci dei vecchi muri, e fra le ripe» (ANONIMO 1863) e recentemente a Crema (GIORDANA 1995) e a Soncino (ZANOTTI 1998) sulle mura. Infine interessante è l'indicazione per Cremona di BERTOLONI (1833-1854).

40. *Nonea lutea* (Desr.) DC. (Boraginaceae)

Specie nuova per la Lombardia.

Reperti: comune di Gussola località cascina Palazzo (1028/1) sulle sponde del bodri prossimo alla cascina il 14/5/2000 diversi esemplari in frutto. HbBF (erbario Bonali Fabrizio).

Osservazioni: la specie, sudest-europea, viene considerata

avventizia e risulta rarissima in Emilia e Toscana (BÉGUINOT & MAZZA 1916; PELLEGRINI 1937; PIGNATTI 1982), così come in Umbria (BARSALI 1932), Piemonte (ABBA 1973) e Friuli-Venezia Giulia (BARBO *et al.* 1996). In Emilia è stata rivista recentemente in provincia di Parma (L. Ghillani com. pers.) dopo segnalazioni di 60 anni fa (LANZONI 1939). L'entità viene detta originaria della Russia e dell'Ucraina, frequente casualmente nel centro e nel sud Europa (*Flora europaea* 1964-1983), coltivata prima della metà dell'800 in qualche orto botanico e resasi qua e là avventizia (DE VISIANI 1842; TENORE 1845; SACCARDO 1909). Essendo la stazione nella golena del fiume Po è stata completamente sommersa dalle inondazioni dell'ottobre 2000; nella primavera del 2001 la specie non è stata più rivista.

41. *Thlaspi alliaceum* L. (Cruciferae)

Conferma di specie ottocentesca e segnalazioni per Cremonese e Casalasco.

Reperti: la specie è stata osservata in 19 stazioni di 14 quadranti posti tra Cremona e Casalmaggiore a sud su argini, pioppeti e incolti, mentre è completamente assente nel Cremasco. Si indicano alcune stazioni: comune di Sesto ed Uniti località Campazzo (0825/2) il 13/4/1998 copiosa in incolti; comune di Stagno Lombardo località Lago scuro (0926/1) il 23/3/1997 su un argine; comune di Pieve d'Olmi località Cantarane (0926/2) il 16/4/1999 frequente in un incolto; comune di S. Daniele Po (0927/1) il 4/4/1998 in un pioppeto; comune di Piadena località colatore Laghetto (0828/3) il 17/3/2000 su un arginello; comune di Spineda località Casotta (0929/1) il 9/4/2000 pochi esemplari su un argine; il 13/3/1998 comune di Casalmaggiore località Fossacaprara (1028/2) raro in un pioppeto e località Valle (1029/1) in un campo incolto. HbBF (erbario Bonali Fabrizio).

Osservazioni: la specie, sud-europea-subatlantica, viene indicata per incolti e orti e comune nella penisola fino alla via Emilia, nelle Langhe, nel Cuneese e presso Bergamo (PIGNATTI 1982). Per le province limitrofe risultano diverse citazioni ottocentesche (BRACCIFORTI 1877; PAGLIA 1879; RODEGHER & VENANZI 1894; BOLZON 1920). Attualmente l'entità è detta comune lungo i fossi nel Mantovano (PERSICO 1998). Nel Cremonese era citata come «bienne ne' prati umidi» (ANONIMO 1863).

Segnalazioni floristiche per la provincia di Cremona: 42.

Fabrizio Bonali *, Giovanni D'Auria **, Diego Ferri ***

*Via Miglioli 7 - Casanova del Morbasco - I-26028 Sesto ed Uniti (CR).

** Via Bagnara 58 - I-26100 Cremona.

*** Via Masaccio 7 - I-26027 Rivolta d'Adda (CR).

42. *Geranium pyrenaicum* Burm. f. (Geraniaceae)

Specie nuova per la provincia di Cremona.

Reperti: comune di Stagno Lombardo località Balottino (0926/4) il 29/3/1997 su un argine golenale; comune di Castelgabbiano località ponte Serio (0524/1) l'11/5/1999 nei pressi del greto in incolto ombroso; comune di Rivolta d'Adda via Masaccio (0523/1) il 7/6/1999 in un'aiuola. HbBF (erbario Bonali Fabrizio).

Osservazioni: la specie, euri-mediterranea, viene indicata per pascoli, incolti, aridi e bordi dei boschi dai 200 ai 1.900 m s.l.m., presente e comune in tutto il territorio, però assente in Padania (PIGNATTI 1982). Nelle aree limitrofe nel passato l'entità era data al limite tra pianura e colline (RODEGHER & VENANZI 1894) o più decisamente per le montagne (ZERSI 1871; ARIETTI 1944); attualmente viene citata per il Bergamasco (FERLINGHETTI & MARCHESI 1998).

Segnalazioni floristiche per la provincia di Cremona: 43.

Fabrizio Bonali *, Diego Ferri **, Franco Giordana ***

* Via Miglioli 7 - Casanova del Morbasco - I-26028 Sesto ed Uniti (CR).

** Via Masaccio 7 - I-26027 Rivolta d'Adda (CR).

*** Via Cremona 104 - I-26013 Crema (CR).

43. *Thalictrum aquilegifolium* L. (Ranunculaceae)

Conferma di specie ottocentesca e segnalazioni per il Cremasco.

Reperti: comune di Casale Cremasco località Vidolasco (0524/1) il 9/5/1999 sulle sponde di un fosso; comune di Casaleto Vaprio località roggia Alchina (0523/4) il 17/9/1999 in incolti; Rivolta d'Adda località cascina Zita (0523/1) l'11/5/2000 al margine di un fosso; comune di Genivolta località Tomba Morta (0625/3) il 5/11/2000 su un muro. HbBF e HbGF (erbari Bonali Fabrizio e Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, sud-europea-subatlantica, è distribuita in tutta Italia tranne le isole, nei boschi sui rilievi alpini e rara in Padania (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe viene indicata per il passato (ZERSI 1871; BRACCIFORTI 1877; PAGLIA 1879). Per le zone di pianura la specie attualmente è stata osservata nel Bresciano (ZANOTTI 1988, 1991) e nel Mantovano (PERSICO 1998). L'entità era segnalata nell'Ottocento per il Cremasco (SANSEVERINO 1843).

Segnalazioni floristiche per la provincia di Cremona: 44-47.

Fabrizio Bonali *, Franco Giordana **

*Via Miglioli 7 - Casanova del Morbasco - I-26028 Sesto ed Uniti (CR).

**Via Cremona 104 - I-26013 Crema (CR).

44. *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray (Aspidiaceae)

Segnalazione di specie rara per la pianura.

Reperti: comune di Corte de' Frati località Alfiano Nuovo (0726/4) l'11/9/1997; comune di Romanengo Riserva naturale Naviglio di Melotta (0624/2) il 5/3/2000, sempre sporadicamente su scarpate boscate. HbBF e HbGF (erbari Bonali Fabrizio e Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, circumboreale, viene detta comune per boschi di conifere e brughiere subalpine sulle Alpi e gli Appennini (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe viene indicata abbastanza diffusa nel bacino superiore del fiume Oglio, fino oltre il limite della vegetazione arborea, in territorio bresciano (BONA 1994) e presente nel Bergamasco (FAB 1997). Si precisa che ambedue le stazioni sono localizzate nel bacino idrografico del fiume Oglio alle quote rispettivamente di 95 e 45 m s.l.m.

45. *Epilobium obscurum* Schreber (Onagraceae)

Specie nuova per la provincia di Cremona.

Reperto: comune di Formigara località Cornaleto (0724/4) il 21/8/2000 sporadica nell'abitato in un cavedio umido; comune di Torricella del Pizzo località cascina Gerole (0927/4) il 30/6/2001 sporadica in incolti umidi. È specie poco appariscente, da ricercare meglio. HbGF (erbario Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, europea, risulta osservata raramente in forre e ambienti umidi in località dell'Italia settentrionale, Toscana, Lazio, Calabria e isole esclusa la Sicilia (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe non risulta alcuna segnalazione.

46. *Zannichellia palustris* L. ssp. *polycarpa* (Nolte) Richter (Zannichelliaceae)

Conferma di specie ottocentesca.

Reperti: è presente, talvolta abbondante, nei canali, rogge e fossi della parte centro-settentrionale della provincia. Si indicano alcune stazioni: comune di Genivolta località Tomba Morta (0625/3) il 4/8/1996; comune di Dovera roggia Sira (0623/1) il 9/10/1999; comune di Capralba nei pressi del cimitero (0523/4) il 28/2/2000; comune di Ticengo località cascina Belvedere (0625/1) il 14/8/2000; comune di Casaletto d/s località cascina Lametta (0524/4) il 27/7/2000; comune di Paderno Ponchielli al km 2 lungo la strada per Annicco (0725/3) il 10/9/2000; comu-

ne di Soresina località Fenile Mosconi (0725/1) il 5/9/2000. HbBF e HbGF (erbari Bonali Fabrizio e Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, cosmopolita, viene indicata molto comune nel passato in tutto il territorio, mentre ora è rara a causa delle bonifiche e dell'inquinamento (PIGNATTI 1982). Nel passato era indicata nei territori limitrofi (ZERSI 1871; BRACCIFORTI 1877; BOLZON 1920). Attualmente viene osservata nella bassa pianura bresciana non molto comune e localizzata (ANDREIS 1983; ZANOTTI 1991). In provincia di Cremona la specie era indicata nel passato per il Cremasco (SANSEVERINO 1843) e il Cremonese (ANONIMO 1863) «in qualche rivolo di palude».

47. *Hottonia palustris* L. (Primulaceae)

Conferma di specie ottocentesca, inserita nella lista rossa.

Reperti: comune di Calvatone località Riserva naturale le Bine (0828/4) l'1/7/1987 nella lanca; comune di Azzanello località Bosco del Porto (0625/4) e Riserva naturale Lanche di Azzanello (0625/4) il 19/3/2000 e il 10/2/1997 rara; comune di Grumello Cremonese località cascina Belgioiosa (0725/3) il 3/5/1998 diversi esemplari in un fosso, su indicazione di A. Bozzetti; comune di Genivolta località cascina Marisa (0625/1) il 7/4/1997 in una lanca. HbBF e HbGF (erbari Bonali Fabrizio e Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, eurosiberiana, viene indicata per acque stagnanti, meandri d'interramento e lanche, rara (PIGNATTI 1982). L'entità è inserita nella lista rossa delle specie vulnerabili (CONTI *et al.* 1992) e segnalata nel passato nei territori limitrofi con una certa frequenza: nel Bresciano (ZERSI 1871), nel Bergamasco (RODEGHER & VENANZI 1894), nel Piacentino (BRACCIFORTI 1877), nel Mantovano (PAGLIA 1879). Attualmente se ne ha notizia con l'indicazione della sua sempre maggiore rarefazione. Nel Bresciano si va da una situazione discreta (GIACOMINI 1946; ZUCCHI 1978) a condizioni sempre più difficili (ANDREIS 1983; ZANOTTI 1991). Nel Bergamasco l'unica stazione sembra a rischio (FERLINGHETTI 1990). Nel Mantovano si trova qua e là rara e localizzata (CROSATO *et al.* 1986; PERSICO 1998). In provincia di Cremona era citata nell'800 da ANONIMO (1863) «in alcuni fossi d'acque poco correnti».

Segnalazioni floristiche per la provincia di Cremona: 48-49.

Rodolfo Frigoli [?], Franco Giordana ^{**}

* Via P. Togliatti 5 - I-26020 Genivolta (CR).

** Via Cremona 104 - I-26013 Crema (CR).

48. *Cynoglossum officinale* L. (Boraginaceae)

Conferma di specie ottocentesca.

Reperti: comune di Soresina località cascina Terranelli sul ciglio

della campereccia boscata racchiusa tra due rogge nei pressi della linea ferroviaria (0725/1) il 18/6/2000 alcuni esemplari in frutto (*leg.* R. Frigoli, *det.* F. Giordana). HbGF (erbario Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, eurasiatica, viene detta rara nell'Italia settentrionale in incolti, bordi dei campi, vigne, sentieri e recinti per il bestiame (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe è indicata nel passato (BRACCIFORTI 1877; RODEGHER & VENANZI 1894; BANFI & GALASSO 1998), attualmente nel Bresciano (ARIETTI 1944; ZANOTTI 1991) e nel Mantovano (CROSATO *et al.* 1986; PERSICO 1998). Nel Cremonese risulta riportata nelle flore ottocentesche, per il Cremasco (SANSEVERINO 1843) e attorno alla città di Cremona (ANONIMO 1863) «su qualche ciglione di campo e nei giardini».

49. *Teucrium botrys* L. (Labiatae)

Specie nuova per la provincia di Cremona e segnalazioni per il Cremasco.

Reperti: comune di Genivolta località scaricatore fiume Oglio (0625/3) l'1/5/2000 su ghiaia; comune di Soncino a est sul greto del fiume Oglio (0625/1) il 19/8/2000. HbGF (erbario Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, eurimediterranea, è indicata rara per l'Italia settentrionale e centrale e mancante nella pianura padana, osservata in incolti, lungo le vie, ghiaie e massicciate (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe viene indicata per il passato (ZERSI 1871; BRACCIFORTI 1877; BOLZON 1920). Attualmente alcune segnalazioni provengono dal Bresciano e sono riferite a località prossime al fiume Oglio (ZUCCHI 1978; ZANOTTI 1991) e dal Bergamasco in prati aridi e muri (FERLINGHETTI & MARCHESI 1998).

Segnalazioni floristiche per la provincia di Cremona: 50-54.

Franco Giordana *

* Via Cremona 104 - I-26013 Crema (CR).

50. *Coronopus squamatus* (Forsskål) Asch. (Cruciferae)

Specie nuova per la provincia di Cremona.

Reperti: comune di Crema (0624/1) il 16/6/2000 numerosi esemplari in un incolto a *set-aside* nei pressi di Ca' delle Mosche. HbGF (erbario Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, euri-mediterranea divenuta subcosmopolita, viene indicata comune in tutto il territorio italiano per marciapiedi e stazioni calpestate (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe è stata indicata nel passato (ZERSI 1871; GOIRAN 1897; BOLZON 1920). Attualmente è citata per il Bresciano come rara

(ZANOTTI 1991) e per il Mantovano (PERSICO 1998). Dalle segnalazioni non appare così comune come viene indicato.

51. *Eragrostis barellieri* Daveau (Graminaceae)

Specie nuova per la provincia di Cremona.

Reperto: comune di Spino d'Adda località Erbatico (0622/2) il 28/8/2000 sul greto dell'Adda. HbGF (erbario Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, sudmediterranea, viene indicata come rara per incolti, macerie, scarpate e vie in Lombardia, Lazio e Sicilia (PIGNATTI 1982). L'entità è stata pure osservata alla stazione di Treviglio, BG (F. Giordana com. pers.).

52. *Glyceria fluitans* (L.) R. Br. (Graminaceae)

Conferma di specie ottocentesca e segnalazione per il Cremasco.

Reperti: comune di Vaiano Cremasco località Merlata (0623/2) il 3/6/2000 abbondanti esemplari lungo l'alzaia del canale Vacchelli; specie difficile da osservare per i ripetuti sfalci. HbGF (erbario Giordana Franco).

Osservazioni: l'entità, subcosmopolita, è presente in tutta Italia escluse Calabria e Sardegna, rara in fossi e paludi (PIGNATTI 1982). Nell'area limitrofa al Cremonese veniva indicata frequente o comune nel passato (ZERSI 1871; PAGLIA 1879; RODEGHER & VENANZI 1894; BOLZON 1920). Attualmente viene indicata nel Bresciano per le torbiere Sebine (ANDREIS 1983) e la Val Camonica (ARIETTI 1944) e per il Milanese in tutte le zone agricole della periferia (BANFI & GALASSO 1998). Nel passato era già stata osservata nel Cremasco e nel Cremonese (SANSEVERINO 1843; ANONIMO 1863).

53. *Glyceria plicata* Fries (Graminaceae)

Specie nuova per la provincia di Cremona.

Reperti: comune di Vaiano Cremasco via Merlata (0623/2) il 3/6/2000 alcuni esemplari rigogliosi in un acquitrino e alzaia di un canale, associata a *Eleocharis palustris* e *Juncus articulatus*. HbGF (erbario Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, subcosmopolita, viene considerata comune nell'Italia settentrionale e centrale per paludi, fossati e sponde (PIGNATTI 1982). Nel passato è stata osservata nei territori limitrofi (RODEGHER & VENANZI 1894; BOLZON 1920); attualmente nel Bresciano (ANDREIS 1983; ZANOTTI 1991) e nel Bergamasco (FERLINGHETTI & MARCHESI 1998).

54. *Veronica officinalis* L. (Scrophulariaceae)

Conferma di specie ottocentesca e segnalazione per il Cremasco.

Reperti: comune di Soresina località cascina Pusterla (0724/2) il 26/9/1999 sporadica sulle sponde di un fosso; comune di Romanengo località Ca' de' Polli, nella Riserva naturale Naviglio di Melotta (0624/2) il 27/4/2000 frequente in un pratello alberato. HbGF (erbario Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, eurasiatica, è indicata comune per le Alpi, ma rara altrove in boschi, cedui, radure e brughiere su terreni acidi (PIGNATTI 1982). Citata per il passato nelle province limitrofe (ZERSI 1871; BRACCIFORTI 1877; PAGLIA 1879; RODEGHER & VENANZI 1894; UGOLINI 1907; BOLZON 1920), l'entità si è notevolmente rarefatta. Attualmente è stata osservata nel Bresciano (ZANOTTI 1991), nel Mantovano (PERSICO 1998), nel Bergamasco (FERLINGHETTI & MARCHESI 1998). In provincia di Cremona si ritrova negli elenchi per il Cremasco (SANSEVERINO 1843) e per il Cremonese (ANONIMO 1863). Nella stessa stazione era già stata osservata nel passato (FERRARI 1982).

Segnalazioni floristiche per la provincia di Cremona: 55-56.

Franco Giordana *, Alfredo Labadini **

* Via Cremona 104 - I-26013 Crema (CR).

** Via Brede 7 - I-26018 Trigolo (CR).

55. *Leersia oryzoides* (L.) Swartz (Graminaceae)

Conferma di specie ottocentesca e segnalazioni per il Cremasco.

Reperti: comune di Romanengo località Ca' de' Polli (0624/2) il 17/9/2000 comune in un fosso; comune di Casaletto d/s (0624/2) l'1/10/2000 abbondante sulla sponda sinistra del Naviglio di Melotta. HbGF e HbLA (erbari Giordana Franco e Labadini Alfredo).

Osservazioni: la specie, subcosmopolita, viene detta comune nella pianura lombarda-piemontese, ma poi una nota la precisa molto rara a causa delle bonifiche, delle canalizzazioni e dei drenaggi, insieme alla generale eutrofizzazione delle acque interne (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe era precisata comune nel passato (ZERSI 1871; BRACCIFORTI 1877; PAGLIA 1879; RODEGHER & VENANZI 1894) attualmente rivista nel Bresciano in folte colonie intorno alle lanche e negli ambienti umidi incolti (ZANOTTI 1991). In provincia di Cremona è pure indicata presso Soncino cascina S. Marco (ZANOTTI 1991). Nell'800 l'entità era riferita sia da SANSEVERINO (1843) sia da ANONIMO (1863), quest'ultimo con

l'indicazione «sopra alcuni rivoli umidi e ombrosi». Filippo Parlatore ne ha raccolto campioni depositati presso l'*HCI* di Firenze: a) Grumone 10/10/1864 b) Olmeneta nei fossi vicino al cimitero 5/9/1864 c) Grumone 10/10/1864 nei quadranti 0726/3 e 0726/4.

56. *Samolus valerandi* L. (Primulaceae)

Rodolfo Frigoli *, Franco Giordana **, Alfredo Labadini ***

* Via P. Togliatti 5 - I-26020 Genivolta (CR).

** Via Cremona 104 - I-26013 Crema (CR).

*** Via Brede 7 - I-26018 Trigolo (CR).

Segnalazione di entità rara e conferma di specie ottocentesca.

Reperti: comune di Soncino località cascina Gazzabino (0625/1) l'8/6/1996 frequente lungo un colatore al margine di una lama; comune di Romanengo (0624/2) un esemplare in un'aiuola il 17/9/2001; comune di Genivolta località Fontanone (0625/3) il 9/6/2001 frequente nei pressi di un fontanile. HbGF e HbLA (erbari Giordana Franco e Labadini Alfredo).

Osservazioni: la specie, subcosmopolita, viene indicata per fanghi, muri umidi, paludi, anche subsalse e rara in tutto il territorio italiano; in una nota si riferisce che nella pianura padana è quasi ovunque estinta (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe risulta indicata lungo i corsi d'acqua dei fontanili e nella zona delle lame nella pianura bresciana centro-occidentale (ZANOTTI 1988, 1991); è inoltre rarissima nel Mantovano (PERSICO 1998). Nella provincia di Cremona era riportata sia da SANSEVERINO (1843) che da ANONIMO (1863) «in luoghi umidi o paludosi».

Altre segnalazioni floristiche: 57.

Franco Giordana *

* Via Cremona 104 - I-26013 Crema (CR).

57. *Rhinanthus minor* L. (Scrophulariaceae)

Conferma di specie rara per la pianura.

Reperti: comune di Abbadia Cerreto (LO) (0623/4) il 22/5/2000 molto abbondante per un ampio tratto di una capezzagna erbosa compresa fra un prato stabile e la roggia di uscita della morta. HbGF (erbario Giordana Franco).

Osservazioni: la specie, circumboreale euro-americana, viene indicata per prati, generalmente in ambienti umidi e sporadica sulle Alpi e lungo la dorsale appenninica (PIGNATTI 1982). Nelle province limitrofe risulta citata ancora per il Lodigiano (ZUCCHETTI *et al.* 1986), il Mantovano (CROSATO *et al.* 1986) e il Milanese (BANFI & GALASSO 1998).

Ringraziamenti

Si ringrazia Enzo Bona per la determinazione di *Dryopteris dilatata* e per le informazioni relative alla distribuzione delle specie per il territorio bresciano.

Bibliografia

- ABBÀ G., 1973 - Nuove entità per la flora del Piemonte, *Inf. bot. ital.*, 5: 259-261.
- ABBÀ G., 1991 - La diffusione di alcune specie spontanee e avventizie per la flora del Piemonte, *Boll. Mus. reg. Sci. nat.*, 9 (1): 177-189.
- ANDREIS C., 1983 - *Aspetti floristico vegetazionali delle torbiere Sebina*, Provincia di Brescia, Assessorato all'ecologia, Studi propeedeutici per la formazione del piano territoriale della Riserva naturale Torbiere d'Iseo. Ricerca inedita.
- ANONIMO, 1863 - Botanica, in: "Cremona e la sua provincia", Tip. Ronzi e Signori, Cremona: 141-182.
- ANZALONE B., 1956 - *L'Amaranthus blitoides* Wats in Italia e in Asia, *Ann. Bot.*, 25 (1-2): 22-30.
- ARIETTI N., 1943 - Aspetti floristici della campagna di Montichiari, *Comment. Ateneo Brescia a. 1940-41-42*, vol. A: 127-188.
- ARIETTI N., 1944 - La flora della Valle Canonica, *Atti Ist. bot. Univ. Lab. crittogam. Pavia*, s. 5, 4 (1): 128.
- BANFI E. & FRATTINI S., 1980 - Piante nuove o interessanti per il territorio di Milano, *Natura*, 71 (3-4): 314-315.
- BANFI E. & GALASSO G., 1998 - La flora spontanea della città di Milano alle soglie del terzo millennio e i suoi cambiamenti a partire dal 1700, *Mem. Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 28 (1): 267-388.
- BARBO M., BERTANI G., COSTALONGA S., DANELUTTO A., FAVRETTO D., GUERRA R., PAVAN R. & TONUSSI G., 1996 - Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia: V (66-105), *Gortania*, 17: 137.
- BARSALI E., 1932 - Prodrómo alla flora umbra : continuazione, *Nuovo G. bot. ital.*, n.s., 39 (2): 346-415; 549-602.
- BÉGUINOT A. & MAZZA O., 1916 - Le avventizie esotiche della flora italiana, *Nuovo G. bot. ital.* n.s. 23: 403-465.
- BENETTI G. & MARCHIORI S., 1992 - Contributo alla conoscenza della flora vascolare del Polesine, *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Verona*, 19: 345-441.
- BERTOLONI A., 1833-1854 - *Antonii Bertoloni flora italica sistens plantas in Italia et in insulis circumstantibus sponte nascente*, Ex Typographeo Richardi Masii, Bononiae, vol. VI: 477.
- BOIZON P., 1920 - *Flora della provincia di Parma e del confinante Appennino tosco-ligure-piacentino*, Stab. Tip. Ricci, Savona.
- BONA E., 1994 - *Felci ed altre Pteridofite del bacino superiore del fiume Oglio (Lombardia orientale)*, EDITTE, Nadro di Ceto.
- BRACCIFORTI A., 1877 - *Flora piacentina*, Solari, Piacenza.

- CONTI F., MANZI A. & PEDROTTI F., 1992 - *Libro rosso delle piante d'Italia*, Assoc. Ital. per il World Wildlife Fund, Ministero dell'Ambiente, TIPAR Poligrafica, Roma.
- CRESCINI A. & TAGLIAFERRI E., 1993 - Segnalazioni floristiche per il territorio bresciano: 125, *Natura bresciana*, 29: 156.
- CROSATO E., GROSSI G., PERSICO G. & VOLTOLINI G., 1986 - *La vegetazione dei colli morenici del Garda*, Cassa Rurale e Artigiana di Bozzolo, Bozzolo.
- DE VISIANI R., 1842 - *L'orto botanico di Padova*, Padova.
- FAB, 1997 - *Notiziario floristico del decennale*, Bergamo.
- FERLINGHETTI R., 1990 - Note botaniche, in: "Monasterolo del Castello : una comunità e il suo luogo", Ferrari, Clusone: 45-62.
- FERLINGHETTI R. & MARCHESI E., 1998 - *Flora e vegetazione del territorio di Villa di Serio*, Amministrazione comunale Villa di Serio, Villa di Serio.
- FERRARI V., 1982 - *Il biotopo "Naviglio di Melotta"*, Amministrazione provinciale di Cremona e Comuni V.V. ; Arti grafiche cremasche, Crema.
- Flora europaea*, 1964-1983, edited by T.G. Tutin ... [et. al.], Cambridge University Press, Cambridge.
- GABOTTO L., 1909 - Una nuova stazione del *Cbaerophyllum bulbosum* L., *Boll. Soc. bot. ital.*, 7: 147-148.
- GIACOMINI V., 1946 - Aspetti scomparsi e relitti della vegetazione padana, *Atti Ist. bot. Univ. Lab. crittogam. Pavia*, s. 5, 9: 29-123.
- GIORDANA E., 1995 - *Contributo al censimento della flora cremonese*, "Monografie di Pianura" n. 1, Provincia di Cremona, Cremona.
- GOIRAN A., 1897 - *Le piante fanerogame dell'agro veronese*, Stab. Tipo-lit. G. Franchini, Verona.
- GRUPPO CREMONESE DI RICERCA FLORISTICA, 2000 - Segnalazioni floristiche per la provincia di Cremona: 1-31, *Pianura*, 12: 57-75.
- GUARINO R., 1995 - Segnalazione di piante nuove o interessanti rinvenute lungo la sponda occidentale del lago di Garda (Lombardia), *Arch. Geobot.*, 1 (1): 72.
- LANZONI F., 1939 - La marcia di una esotica inquilina nel Parmense : *Nonnea setosa* R. et S., *Arch. bot.*, 15: 9-10.
- PAGLIA E., 1879 - *Saggio di studi naturali sul territorio mantovano*, V. Guastalla, Mantova: 447-507.
- PELLEGRINI P., 1937 - Di alcune piante avventizie per il territorio di Massa e Carrara, *Arch. bot.*, 13: 179.
- PENZIG O., 1924 - *Flora popolare italiana : raccolta dei nomi dialettali delle principali piante indigene e coltivate in Italia*, Orto botanico della R. Università, Genova.
- PERSICO G., 1998 - *La vegetazione del territorio mantovano*, Scuola di cultura contemporanea, Mantova.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.
- RODEGHER I. & VENANZI G., 1894 - *Prospetto della flora della provincia di Bergamo*, Stab. Tip. Sociale, Treviglio.

- SACCARDO P.A., 1909 - *Cronologia della flora italiana*, Tipografia del Seminario, Padova.
- SANSEVERINO F., 1843 - *Notizie statistiche e agronomiche intorno alla città di Crema*, Ronchetti e Ferrari, Milano (rist. anast.: Turris, Cremona, 1987).
- SOLDANO A., 1978-1979 - Naturalizzazione nel Pavese di *Amaranthus bouchonii* e di altre sette esotiche nuove per la Lombardia, *Atti Ist. bot. Univ. Lab. crittogam. Pavia*, s. 6, 13: 137-143.
- TENORE M., 1845 - *Catalogo del Real orto botanico di Napoli*, Tipografia dell'Aquila di V. Puzziello, Napoli.
- UGOLINI U., 1900 - Terzo elenco di piante nuove o rare per Bresciano, *Comment. Ateneo Brescia a. 1900*: 235-241.
- UGOLINI U., 1907 - Sesto elenco di piante nuove o rare per Bresciano, *Comment. Ateneo Sci. Lett. Arti Brescia a. 1907*: 102-142.
- ZANOTTI E., 1988 - Aspetti della flora e della vegetazione nella pianura bresciana centro-occidentale, *Comment. Ateneo Brescia a. 1987*: 282.
- ZANOTTI E., 1991 - *Flora della pianura bresciana centro-occidentale*, "Monografie di Natura bresciana" n. 16, Brescia.
- ZANOTTI E., 1998 - Flora vascolare della rocca sforzesca e della cerchia muraria di Soncino (Cremona), *Pianura*, 10: 113-145.
- ZERSI 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. F. Apollonio, Brescia.
- ZODDA G., 1953 - Studi sulla flora teramana. 1: Le piante esotiche inselvatichite nel Teramano, *Nuovo G. bot. ital.*, n.s., 40: 840-850.
- ZUCCHIETTI R., CAVANI M.R. & TERZO V., 1986 - Contributo alla flora del tratto inferiore dell'Adla (Lombardia), *Atti Ist. bot. Lab. crittogam. Univ. Pavia*, s. 7, 5: 57-109.
- ZUCCHI C., 1978 - Contributo alla conoscenza della flora bresciana. 1: Flora vascolare della valle del fiume Oglio nell'Orceano, *Natura bresciana*, 15: 155.

Consegnato il 26/9/2001.

Avifauna e corpi idrici artificiali: il canale navigabile di Cremona

Riccardo Groppali *

Riassunto

Viene descritto lo studio riguardante l'avifauna del canale navigabile di Cremona, a distanze differenti dal fiume Po. A tale scopo sono state osservate e confrontate mensilmente, per l'intero corso di un anno, le specie ornitiche di due aree-campione lunghe 1 km ciascuna, elaborando alcuni indici di carattere faunistico ed ecologico. Nell'area più vicina al Po sono state osservate 18 specie con 213 esemplari, nell'altra 10 con 102. Lo studio delinea quindi le problematiche di conservazione ornitologica dei corsi d'acqua artificiali della pianura a coltivazione intensiva e riporta anche il confronto dei dati rilevati lungo il naviglio civico di Cremona. In questo modo viene definita l'importanza dell'ampiezza e profondità dell'acqua e della vegetazione riparia in corpi idrici artificiali.

Summary

Research on avifauna carried out along the navigable canal of Cremona, at different distances from the river Po, is described. Every month, during the course of one year, the bird species of two sample-areas long 1 km each, have been observed and compared, working out faunistic and ecological indices. In the area nearest to the Po 18 species and 213 birds have been observed, in the other 10 and 102. The study describes the preservation problems of the canals in intensively cultivated lowland, also in comparison with the ornithological situation along the naviglio civico of Cremona. So the importance for canals of the water width and depth and of the riparian vegetation is determined.

* Università di Pavia, Dipartimento di Ecologia del territorio, Laboratorio di Conservazione della natura ed Ecologia degli invertebrati, via S. Epifanio 4 - I-27100 Pavia.

Solo piuttosto recentemente è divenuto oggetto di attenzione il problema ambientale costituito dalla presenza di infrastrutture lineari di grandi dimensioni, in grado di interrompere la continuità spaziale degli ecosistemi attraversati, soprattutto nella progettazione delle reti ecologiche (FURLANETTO 1999; MALCEVSKI 1999) e delle *greenways* (Greenways 1995). Tra i pochi studi disponibili riguardanti l'impatto di tali infrastrutture sulla fauna si possono ricordare quelli che riportano le quantificazioni di ricci investiti da automobili durante gli attraversamenti stradali, pari a una media di 1,76-2,43/km lungo la rete viaria inglese tra il 1990 e il 1993 e di 3,2/km nei Colli Euganei (Padova) nel 1997 (LOCATELLI & PAOLUCCI 1998), e quelli che presentano alcuni interventi per ridurre la falcidie provocata dal traffico veicolare sui rospi comuni durante i loro spostamenti per raggiungere le aree riproduttive (FERRI 1990). Per quanto riguarda invece specie di dimensioni maggiori è disponibile il dato che riguarda i Cervidi per i quali, in zone alpine italiane con ricche popolazioni, gli investimenti annuali da parte del traffico veicolare sono di 1-10 capi per chilometro, con medie che superano sempre il capo per chilometro all'anno [PERCO (1987?)]. Peraltro le strade a traffico veloce e le autostrade possono essere fonte di cibo (costituito da micromammiferi e grandi insetti uccisi o feriti dalle automobili) per alcune specie di uccelli, come la poiana, per la quale in alcuni paesi europei (ad esempio in Svizzera) vengono collocati posatoi lungo alcuni tratti di grandi strade. Da indagini in corso sembra comunque che il rumore pressoché costante provocato da una strada di grande comunicazione possa costituire un fattore ambientale difficilmente tollerabile per numerose specie di uccelli, che infatti (in ambienti uniformi) tenderebbero a frequentare aree meno prossime a tale fonte di disturbo.

Le barriere costituite da strade ampie risultano inoltre difficilmente valicabili anche per specie di entomofauna dotate di vista e capacità di volo buone: esse sono infatti in grado di impedire i movimenti di alcune specie (MUNGUIRA & THOMAS 1992), mentre NEW (1997) afferma che spesso le farfalle diurne (Ropaloceri) invertono rapidamente la direzione di volo quando - durante uno spostamento - iniziano ad attraversare una strada. Un comportamento simile, che potrebbe spiegare il motivo della reazione, è stato osservato anche in alcune specie di farfalle diurne, viventi in isole vulcaniche soggette a frequenti eruzioni, che sembrano impossibilitate a superare in volo ampie distese di lave sterili e di depositi di pomice (PRESTON-MAFFHAM & PRESTON-MAFFHAM 1988). Anche altri invertebrati attraversano difficilmente le strade, come ha dimostrato uno studio condotto su 9 specie di Ortotteri presso Montpellier (SAMWAYS 1989), oltre ad esperimenti con Coleotteri Carabidi (MADER 1984), con una specie di Ragno Licoside, *Pardosa amentata* (MADER *et al.* 1990), e

una serie di prove con il Mollusco Gasteropode *Arianta arbustorum* in Svezia, con un solo esemplare su 84 che nel corso di 3 mesi ha attraversato una strada di macadam ampia soltanto 8 metri (BAUR & BAUR 1990).

Per quanto riguarda l'avifauna dei corsi d'acqua, in grado anch'essi - soprattutto se artificiali - di dividere in modo netto gli ambienti del territorio circostante, sono stati finora studiati soltanto gli effetti dei dragaggi, dell'eliminazione della vegetazione riparia e di parziali rettificazioni dei fiumi (FULLER 1982; LACK 1992; MARCHANT & HYDE 1980; TAYLOR 1984; WILLIAMS 1980; WILLIAMSON 1971), mentre mancano ancora esami diretti riguardanti i canali di grandi dimensioni e i loro popolamenti ornitici. Per questo motivo è sembrato utile valutare, in modo simile a quanto recentemente effettuato in due aree-campione del naviglio civico di Cremona (GROPALI in corso di stampa), l'avifauna annuale lungo due tratti nei pressi di Cremona del canale navigabile Milano Cremona Po, caratterizzato da completa artificialità. Si tratta infatti di un corpo idrico praticamente rettilineo, scavato per finalità di navigazione interna, con rivestimento in cemento oppure in conglomerato bituminoso, accompagnato per il suo intero percorso da strade alzaie lungo i margini.

In particolare sembrava utile rilevare se alcune delle interessanti specie segnalate da BOZZETTI (1999) nella rada del porto di Cremona (Svasso maggiore, Cormorano) e nel canale (Moriglione, Moretta, Falco pescatore, Sterna, Fraticello) penetrassero o meno, ed eventualmente di quanto, nell'entroterra seguendo il tracciato di tale manufatto lineare.

Scelta e descrizione delle aree di studio

Sono state individuate le due seguenti aree-campione, della lunghezza di 1 km ciascuna:

- tratto est (presso Cavatigozzi): nel territorio comunale di Cremona, alla quota di 39 metri e distante dal Po (attraverso la rada del porto) 3.150 metri circa; lungo le sponde, costituite da lastroni di cemento con connessione parzialmente discontinua, sono presenti sottili strisce d'erba e alcuni piccoli esemplari arbustivi (periodicamente soggetti a taglio) nelle fessure tra le lastre; presso le strade alzaie si trovano, oltre a parte dell'area industriale cremonese con l'acciaieria ISP, normali coltivi con alberature rade e un lembo incolto con alberi e arbusti; l'area è molto frequentata da pescatori;
- tratto ovest (presso il cimitero di Crotta d'Adda): nei territori comunali di Crotta d'Adda e Pizzighettone, alla quota di 41 metri e distante dal Po (attraverso la rada del porto) 12.150 metri circa; le sponde hanno lastroni di cemento ben connessi tra loro e sono pertanto prive di vegetazione; presso le strade alzaie si trovano scarpate alberate, oggetto anche di recenti piantagioni,

che separano il canale dai coltivi circostanti; l'area non viene quasi mai frequentata.

Le due aree differiscono quindi per numerosi caratteri ambientali, ciò permette di effettuare valutazioni sull'importanza relativa di ciascuno di tali caratteri per l'avifauna che frequenta il manufatto.

Metodi e risultati

Per un intero anno sono state effettuate escursioni con cadenza mensile nelle seguenti date, tutte di mattina e in sequenza fissa (prima il tratto est, poi a distanza di circa 15 minuti il tratto ovest): 17 agosto 1999, 17 settembre 1999, 6 ottobre 1999, 12 novembre 1999, 15 dicembre 1999, 13 gennaio 2000, 14 febbraio 2000, 3 marzo 2000, 19 aprile 2000, 18 maggio 2000, 16 giugno 2000, 6 luglio 2000.

Complessivamente nelle due aree-campione, costituite da tratti di canale navigabile, loro sponde e alzaie per una lunghezza di 1 km ciascuna, sono state rilevate 19 specie, per un totale di 315 esemplari posati (su acqua, sponde o alzaie) o in sorvolo basso (per il 60% non Passeriformi) (Tab. 1). La suddivisione dei rilevamenti per le due aree di studio è la seguente:

- tratto est: 18 specie di cui 8 esclusive, con 213 esemplari (per il 64,3% non Passeriformi);
- tratto ovest: 10 specie di cui 1 esclusiva, con 102 esemplari (per il 50,1% non Passeriformi).

Dal punto di vista della biodiversità - riferita esclusivamente all'avifauna - l'area più interessante è quindi quella ad est, più vicina al fiume, dal quale probabilmente viene facilmente raggiunta da un numero più elevato di specie rispetto all'altra, e con presenza di vegetazione - se pure scarsa - tra i lastroni di cemento delle sponde. L'importanza della vegetazione spondale è confermata peraltro dal confronto con i popolamenti ornitici rilevati lungo il naviglio civico di Cremona (GROPPIALI in corso di stampa), le cui sponde in terra sono coperte da fitti popolamenti erbacei e da nuclei ed esemplari arbustivi isolati. Di molto minor conto sembrano essere invece la frequentazione umana (anzi in grado di favorire alcune specie con l'abbandono da parte dei pescatori di pesci non pregiati per gli uccelli ittiofagi oppure onnivori, oltre che con i rifiuti che derivano da ogni forma di fruizione ambientale incontrollata) e, curiosamente, le condizioni di conservazione degli ambienti limitrofi alle sponde, sicuramente molto più accettabili nell'area-campione a ovest: la dotazione ambientale realmente importante per l'avifauna sembra quindi essere quella riparia, anche se limitata a poche strisce di erbe, anziché quella posta a maggior distanza dalle sponde.

1. **Cormorano**, *Phalacrocorax carbo* = 1 E (1), 3 E - 1 O (2), 1 E - 4 O (3), 2 O (11), 10 E (12)
2. **Airone cenerino**, *Ardea cinerea* = 1 O (2), 2 E (12)
3. **Germano reale**, *Anas platyrhynchos* = 1 O (4), 11 E (9), 11 E (11)
4. **Gabbiano comune**, *Larus ridibundus* = 20 E (2), 4 E (3), 1 O (10), 2 E - 15 O (12)
5. **Gavina**, *Larus canus* = 2 E (8)
6. **Gabbiano reale**, *Larus cachinnans* = 3 E (1), 5 E (2), 2 O (3), 2 E (4), 6 E - 5 O (5), 3 E (6), 2 E (7), 14 E (8), 4 E (9), 1 E (10), 5 E (11), 6 E - 2 O (12)
7. **Sterna**, *Sterna hirundo* = 10 E (4), 3 E (6)
8. **Fratricello**, *Sterna albifrons* = 2 E (4)
9. **Tortora dal collare**, *Streptopelia decaocto* = 3 E (7)
10. **Gruccione**, *Merops apiaster* = 18 O (8)
11. **Rondone**, *Apus apus* = 1 E (6)
12. **Rondine**, *Hirundo rustica* = 1 E (4), 4 E - 7 O (5), 6 E - 1 O (6), 6 E - 3 O (7), 8 E - 7 O (8)
13. **Balestruccio**, *Delichon urbica* = 2 O (5), 1 E - 1 O (6), 5 E (7), 6 E - 6 O (8)
14. **Ballerina bianca**, *Motacilla alba* = 2 E - 3 O (1), 5 E (2), 4 E (3), 5 E (4), 1 E (5), 4 E (10), 3 E (12)
15. **Pettiroso**, *Eriobacac rubecula* = 1 E (12)
16. **Saltimpalo**, *Saxicola torquata* = 1 E (2)
17. **Usignolo di fiume**, *Cettia cetti* = 1 E (6)
18. **Passero mattugio**, *Passer montanus* = 2 E (4), 3 E (5), 3 E (6), 3 E (11)
19. **Cornacchia grigia**, *Corvus corone cornix* = 1 O (3), 1 E (4), 2 O (5), 7 O (6), 1 O (8), 1 O (9), 6 O (10), 2 O (11)

Tab. 1: elenco sistematico delle specie osservate durante escursioni mensili per l'intero corso di un anno, tra agosto 1999 e luglio 2000, in due aree-campione lunghe ciascuna 1 km lungo il canale navigabile di Cremona (E = est, tratto presso Cavatigozzi di Cremona, O = ovest, tratto presso il cimitero di Crotta d'Adda; i numeri tra parentesi indicano i mesi delle osservazioni, riportate soltanto per le specie con rapporto diretto con il canale, perché posate sull'acqua, sulle sponde oppure in sorvolo basso).

La massima presenza di esemplari posati o in sorvolo basso nell'area-campione est è stata rilevata in febbraio con 34 esemplari (82,3% non Passeriformi) e nell'area-campione ovest in agosto con 32 (56,2% non Passeriformi) e la minima rispettivamente in ottobre con 5 (100% non Passeriformi) e in aprile e settembre con 1 (in aprile non Passeriforme, in settembre Passeriforme).

Le specie (posate o in sorvolo basso) dominanti numericamente sono nell'area-campione est il Gabbiano reale con il 23,9% del totale locale delle osservazioni e nell'area-campione ovest la Cornacchia grigia con il 19,6%.

Le specie, posate o in sorvolo basso, osservate in maggior quantità durante una singola escursione sono state il Gabbiano reale con 14 esemplari in agosto nell'area est e il Gruccione con 18 nello stesso mese nell'area ovest.

Le specie accidentali, cioè osservate (posate o in sorvolo basso) una sola volta nel corso dell'indagine, sono 7 nell'area-cam-

pione est (Saltimpalo in febbraio, Fraticello in aprile, Rondone e Usignolo di fiume in giugno, Tortora dal collare in luglio, Gavina in agosto, Pettiroso in dicembre) e 1 nell'area-campione ovest (Gruccione in agosto).

Anche questi dati permettono di valutare come notevolmente più interessante l'area est, più vicina al Po e dotata di una seppur minima presenza vegetale sulle sponde.

Analisi delle comunità

Semplificando in modo notevole, per l'interesse ornitologico in complesso non particolarmente elevato delle aree studiate, le normali analisi eseguite per lo studio dei cicli annuali di diverse comunità ornitiche (GROPALI in corso di stampa, con bibliografia di riferimento), si è preferito evidenziare esclusivamente i seguenti parametri ecologici:

- ricchezza (S): numero di specie registrate in ogni sopralluogo;
- diversità (H): indice della composizione quali-quantitativa delle comunità (Shannon-Wiener in LAMBERTINI 1987).

Il rapporto non Passeriformi/Passeriformi (nP/P) - che di norma costituisce un buon indice dell'interesse ornitologico - non è stato invece in questo caso calcolato in quanto nel corso di alcuni sopralluoghi sono stati osservati esclusivamente non Passeriformi (nell'area est in settembre, nell'area ovest in febbraio, aprile e dicembre).

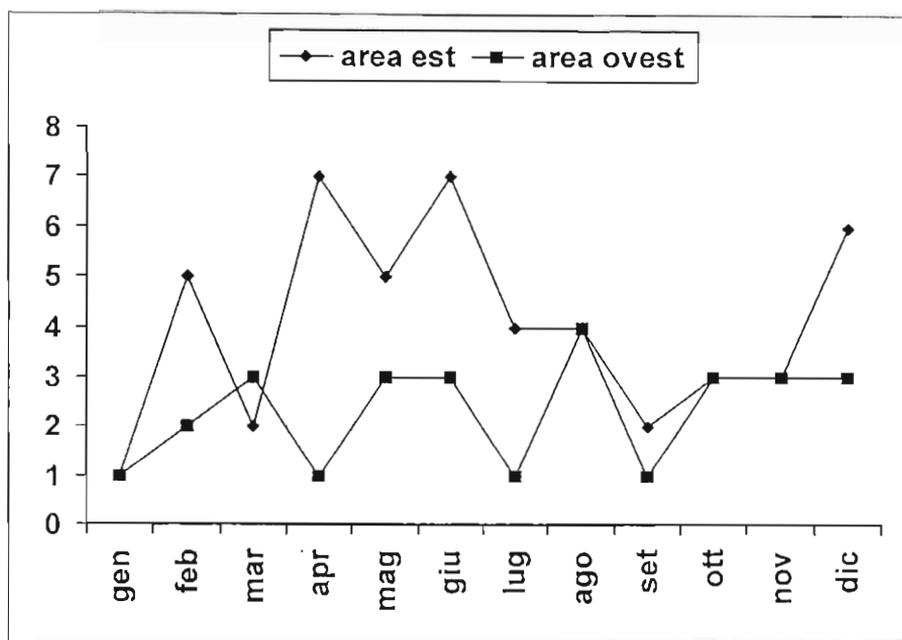


Fig. 1: andamento della ricchezza specifica (numero di specie posate o in sorvolo basso) nel corso di un anno in due diverse aree lunghe 1 km ciascuna lungo il canale navigabile di Cremona (est presso Cavatigozzi, ovest presso il cimitero di Crotta d'Adda).

RICCHEZZA - Nelle due aree di studio sono state osservate complessivamente 19 specie. Tale quantità (il cui andamento mensile è rappresentato - per le specie posate o in sorvolo basso - nella figura 1) è scarsa, soprattutto in confronto alle 49 rilevate in due aree prossime al naviglio civico di Cremona (GROPALI in corso di stampa): in questo caso però il corpo idrico, se pur fortemente rettificato e con corso classificabile come artificiale, ha sponde e fondo naturali, non costituiti da lastroni di cemento o da conglomerato bituminoso; inoltre in questo caso l'indagine ha riguardato anche le specie osservate negli immediati dintorni del naviglio e non esclusivamente sulle sue acque o rive.

È evidente la quasi costante maggior ricchezza di specie nell'area est, caratterizzata dalla minor distanza dal corso del Po e da una seppur minima presenza di vegetazione lungo le sponde: infatti lungo le rive sono state osservate alcune specie di Passeriformi posate su erbe e arbusti, in osservazione delle piccole prede potenziali, in alimentazione di insetti o dei semi di queste piante, in sosta prima o dopo l'abbeverata o il bagno nell'acqua del canale oppure in probabile allungamento dei percorsi aerei lungo le sponde del fiume, alla ricerca di pesci morti o moribondi e di rifiuti commestibili abbandonati dai fruitori delle sponde stesse. A questo proposito sembra possibile affermare che la fruizione - saltuariamente molto elevata nell'area est, che include un tratto di campo per gare di pesca - non costituisce un elemento di disturbo per le specie studiate: infatti proprio dall'attività alieutica, non accompagnata da persecuzione nei confronti dell'avifauna, traggono a volte parte del sostentamento vari individui di specie onnivore. Rimane invece il dubbio se la fruizione eccessiva costituisca un elemento di deterrenza nei confronti di specie ornitiche meno confidenti, segnalate nella rada del porto di Cremona (BOZZERI 1999) ma mai rilevate nel corso delle escursioni effettuate lungo il tratto di canale a essa limitrofo.

DIVERSITÀ - Esaminando l'indice più utilizzato (KREBS 1989) per la valutazione della comunità (Fig. 2) è possibile rilevare che nell'area est, più prossima al Po e con presenza di vegetazione sulle sponde, i valori di diversità sono quasi sempre più elevati e che nell'area ovest sono piuttosto frequenti i mesi caratterizzati da un valore nullo dell'Indice di Shannon-Wiener: gennaio, aprile, luglio, settembre e novembre.

Anche da questa analisi risulta dunque evidente la maggior ricchezza biologica dell'area vegetata e prossima al fiume e la forte incostanza di valori nell'altra, con sponde completamente artificiali e a distanza piuttosto notevole dal Po. Che tale risultato non possa derivare da un'eventuale scarsità di ittiofauna può

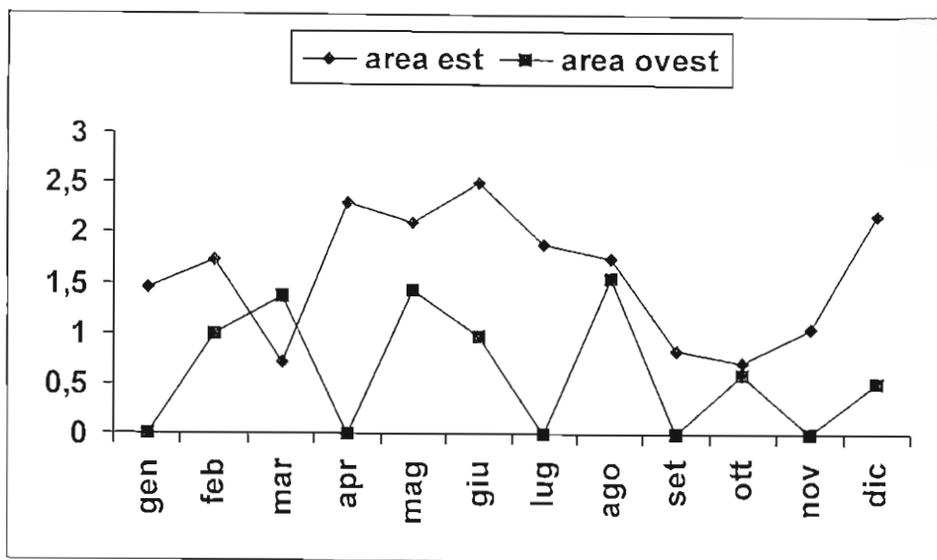


Fig. 2: andamento dell'Indice di diversità o di Shannon-Wiener (H) delle comunità ornitiche (solo per gli esemplari posati o in sorvolo basso, osservati durante escursioni mensili per l'intero corso di un anno) in due differenti aree lunghe 1 km ciascuna lungo il canale navigabile di Cremona (est presso Cavatigozzi, ovest presso il cimitero di Crotta d'Adda).

essere dedotto dalla notevole presenza di pesci, osservabili anche in questo tratto come estremamente abbondanti, percorrendo la sponda nel corso della bella stagione: peraltro in nessuna delle due aree-campione sono state riscontrate alcune specie esclusivamente ittiofaghe, pure presenti nel Po e in corpi idrici a breve distanza dal canale (come Svasso maggiore e Tuffetto), e la presenza di tali uccelli si è limitata a Cormorano, Sterna e Fraticello, presenti esclusivamente o con molto maggior abbondanza nel tratto più prossimo al fiume. Sembra quindi possibile affermare che la vicinanza al serbatoio biologico per gli uccelli ittiofagi, costituito dal Po, sia il principale fattore in grado di determinare la loro presenza e abbondanza lungo il manufatto lineare del canale navigabile.

Le specie osservate

È utile rilevare le preferenze ambientali mostrate dalle specie osservate nel corso dell'indagine nelle due differenti aree-campione, per cercare di individuare i fattori in grado di determinare presenza ed eventuale abbondanza dell'avifauna in ambienti artificiali di questa tipologia.

Cormorano: osservato con 15 esemplari nell'area est e 7 nell'area ovest, tutti nei mesi invernali (tra novembre e marzo); la preferenza per l'area più prossima al fiume - lungo il quale sono frequentemente osservabili stormi anche grandi di Cormorani

nel corso della brutta stagione - può essere confermata dalla quantità di esemplari osservati posati sull'acqua e a volte durante l'attività predatoria pari a 8 contro 7 rilevati durante il sorvolo basso nell'area est e a 1 contro 6 in quella ovest, evidentemente più utilizzata per il transito (probabilmente in direzione dell'Adda, a distanza contenuta dal punto studiato) che per l'alimentazione.

Airone cenerino: ne sono stati rilevati 2 esemplari nell'area est in dicembre e 1 in quella ovest in febbraio, quindi sempre durante la stagione invernale, tutti posati lungo la sponda a breve distanza dall'acqua, in probabile ricerca di pesci da predare.

Germano reale: è stato rilevato un gruppo di 11 esemplari per due volte nell'area est, in settembre e novembre, e 1 esemplare singolo nell'area ovest in aprile, quest'ultimo con ogni probabilità in sosta durante il passo primaverile.

Gabbiano comune: presente grosso modo d'inverno (marzo, ottobre e dicembre), la specie ha mostrato di preferire l'area più prossima al fiume (57,9% delle osservazioni) dove è stata inoltre osservata principalmente posata sull'acqua (83,6% degli esemplari), mentre nell'area ovest è stata riscontrata esclusivamente in sorvolo.

Gavina: 2 soli esemplari in agosto in sorvolo dell'area est. Trattandosi di adulti si deve pensare a individui rilevati con ogni probabilità durante un precoce spostamento migratorio, effettuato seguendo il Po e le sue immediate adiacenze.

Gabbiano reale: unica specie rilevata per l'intero corso dell'anno e in quantità maggiore rispetto a tutte le altre (60 esemplari complessivi), con netta preferenza (85%) per l'area più vicina al fiume. Anche l'assenza di esemplari posati sull'acqua, con due soli sulla sponda e gli altri in sorvolo nell'area ovest, testimonia della sua minor attrattiva per la specie, osservata invece con 4 esemplari sulla sponda o i suoi manufatti e 7 sull'acqua nell'area est.

Sterna: 10 esemplari in aprile e 3 in giugno in sorvolo dell'area est, più prossima al Po dove la specie localizza i suoi siti riproduttivi (BRACCO & GROPPALI 1999).

Fratice: 2 soli esemplari rilevati in volo di caccia in aprile sull'area est, vicina al fiume, ove la specie si riproduce (BRACCO & GROPPALI 1999).

Tortora dal collare: 3 esemplari in luglio nell'area est, posati sul guard rail a protezione del canale: si è trattato evidentemente di un posatoio casuale per la specie, che è discretamente frequente in tale area notevolmente antropizzata e prossima a centri abitati.

Gruccione: 18 esemplari in caccia in agosto sopra l'acqua del tratto ovest, a breve distanza da una cava di sabbia nella quale la specie si è con ogni probabilità riprodotta nel periodo in questione.

Rondone: 1 solo esemplare in giugno nell'area est, più prossima all'area di nidificazione costituita dalla città di Cremona e dalla sua frazione Cavatigozzi, in sorvolo di caccia radente alla superficie dell'acqua.

Rondine: presente con continuità in entrambe le aree tra aprile e agosto, ma in prevalenza nell'area est, più prossima a potenziali siti riproduttivi costituiti da cascine ed edifici rurali.

Balestruccio: presente con continuità in entrambe le aree tra maggio e agosto, con leggera preferenza per l'area est, più prossima a centri abitati nei quali la specie nidifica.

Ballerina bianca: presente complessivamente con 27 esemplari per gran parte dell'anno, tra ottobre e maggio, tranne, quindi, che nel pieno del periodo riproduttivo, quasi esclusivamente nell'area est; l'unica presenza nell'area ovest, in gennaio, è riferita a 3 esemplari posati sulla lastra di ghiaccio che copriva il canale, probabilmente in attesa che vi si posasse - immobilizzandovisi per il freddo - qualche piccola preda, oltre tutto molto facilmente visibile su tale substrato. Tutte le altre osservazioni sono riferite a Ballerine bianche posate sulle sponde, anche in difesa del loro territorio.

Pettiroso: 1 esemplare in riva nell'area est, osservato in dicembre mentre faceva il bagno.

Saltimpalo: 1 esemplare in febbraio nell'area est, posato alla sommità di un ciuffo di erbe cresciuto tra i lastroni di cemento, utilizzato come posatoio per l'avvistamento di prede.

Usignolo di fiume: 1 esemplare in giugno nell'area est, su un ciuffo di erbe lungo la sponda, probabilmente al limite del suo territorio riproduttivo, localizzato in un tratto incolto limitrofo alla strada alzaia.

Passero mattugio: presente esclusivamente nell'area est, tra aprile e giugno e in novembre, con un totale di 11 esemplari, per la maggior parte posati su erbe della riva (61,5%) e anche a breve distanza dall'acqua, probabilmente per abbeverarsi oppure bagnarsi.

Cornacchia grigia: presente complessivamente con 21 esemplari in entrambe le aree, con netta prevalenza in quella ovest (una sola osservazione nella est, in aprile), tutti in esplorazione della sponda in cerca di prede; un'osservazione di tentativo di sottrazione in volo di un pesce catturato da un Gabbiano reale.

Corpi idrici artificiali e avifauna

La possibilità di confrontare aree di lunghezza uguale lungo corpi idrici artificiali con caratteristiche profondamente differenti permette di individuare quali componenti ambientali abbiano maggior valore per le specie che, nella pianura padana interna, sono più strettamente collegate a tali elementi. Infatti, dal confronto tra i dati accorpati derivanti da due aree-campio-

ne (lunghe 1 km ciascuna) presso il naviglio civico di Cremona (GROPALI in corso di stampa) e quelli rilevati nell'insieme di due aree della medesima lunghezza lungo il canale navigabile di Cremona, è possibile riconoscere l'importanza ornitologica degli elementi ambientali fondamentali: a tale scopo è necessario ricordare che il naviglio, nei punti studiati, ha profondità massima di 1 m e larghezza di 6 m circa, fondo prevalentemente ghiaioso-sabbioso in gran parte vegetato e sponde, con piccoli tratti emergenti di ripa fangosa, coperte da vegetazione erbacea con nuclei di Rovo comune e di Cannuccia di palude e arbusti sparsi di varie specie; il canale invece ha fondo e sponde di cemento o conglomerato bituminoso (con sottili strisce di erbe nelle commessure della parte est, di costruzione meno recente), è profondo 4 m ed è largo 40 m circa. Il confronto va però limitato alle specie ornitiche osservate nell'acqua o in sorvolo a breve distanza da essa (Fig. 3) oppure posate sulle sponde e sulla loro vegetazione, più o meno fitta e continua (Fig. 4), escludendo però gli alberi in quanto questi non sono presenti lungo il canale.

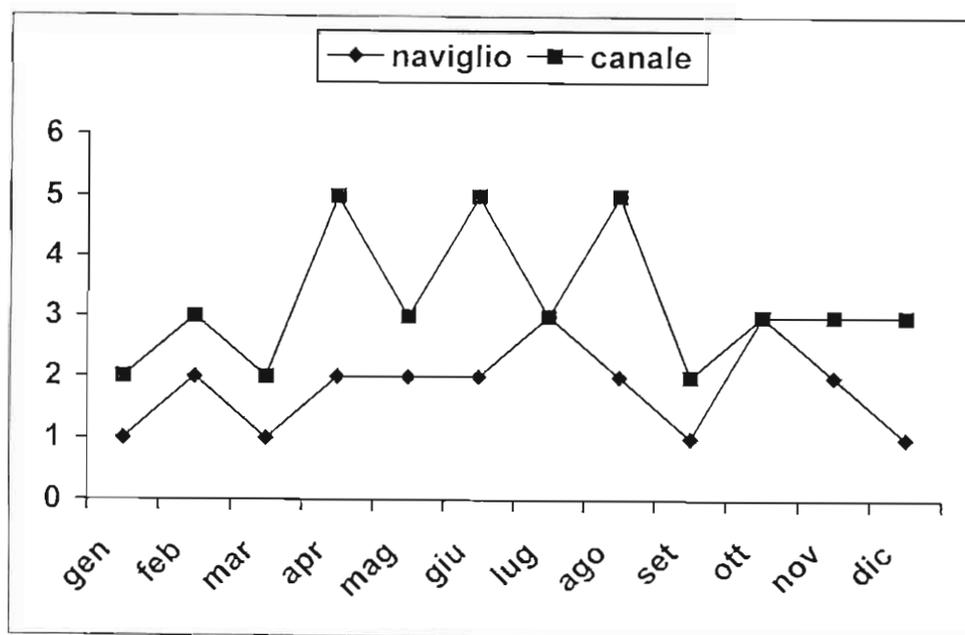


Fig. 3: andamento della ricchezza specifica (numero di specie) nel corso di un anno lungo quattro differenti aree-campione di 2 km complessivi lungo il naviglio civico e di 2 km lungo il canale navigabile di Cremona, riferito esclusivamente alle specie osservate posate sull'acqua o in sorvolo a breve distanza da essa.

Per quanto riguarda le specie direttamente collegate con l'acqua (Fig. 3) si può così rilevare il maggior interesse ornitologico dell'ambiente che, pur con le sue caratteristiche di quasi completa artificialità, ha maggiore larghezza e profondità, è più prossimo - senza soluzione di continuità - al fiume Po e alle sue ricchezze e varietà ornitiche ed è con ogni probabilità anche più ricco di ittiofauna.

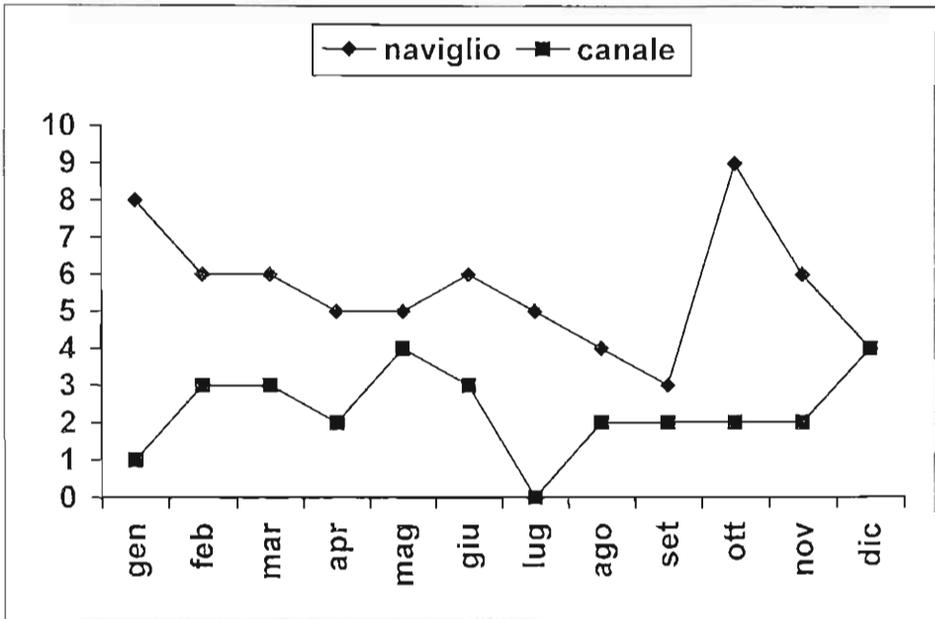


Fig. 4: andamento della ricchezza specifica (numero di specie) nel corso di un anno lungo quattro differenti aree-campione di 2 km complessivi lungo il naviglio civico e di 2 km lungo il canale navigabile di Cremona, riferito esclusivamente alle specie osservate posate sulle sponde e sulla loro copertura vegetale.

Facendo invece riferimento alle sponde (Fig. 4), e quindi alla loro copertura vegetale (erbaceo-arbustiva continua presso il naviglio, limitata a sottili strisce d'erba in una delle due aree-campione presso il canale), risulta evidente come la maggior varietà ambientale di tale elemento sia in grado di determinare, in modo diretto, un maggior interesse ornitologico. Per questo motivo è possibile ipotizzare - come forma di miglioramento delle risorse offerte da elementi artificiali di questa tipologia - che qualsiasi intervento finalizzato a implementare la copertura vegetale riparia del canale navigabile di Cremona possa avere interessanti riflessi sulla sua avifauna e su quella delle zone limitrofe.

Questi primi dati si pongono quindi in contrasto, a livello strettamente naturalistico, con la posizione che vedrebbe il canale navigabile come un forte elemento di impoverimento ambientale e permettono invece di ipotizzare un suo rilevante miglioramento faunistico.

Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento all'ingegner Alessio Picarelli, del Consorzio del canale navigabile, per aver cortesemente fornito alcuni dati indispensabili alla stesura del presente lavoro.

Bibliografia

- BAUR B. & BAUR A., 1990 - Are roads barriers to dispersal in the land snail *Arianta arbustorum?*, *Can. J. Zool.*, 68: 613-617.
- BOZZETTI A., 1999 - Gli uccelli del territorio del comune di Cremona, in: "La biodiversità nel comune di Cremona", Cremona: 31-51.
- BRACCO L. & GROPPALI R., 1999 - Indagine sulla nidificazione di Sternidi in provincia di Cremona nel 1999, *Pianura*, 11: 181-182.
- FERRI V., 1990 - *Anfibi e Rettili in Lombardia*, Delegazione WWF Lombardia, Commissione conservazione, Roma: 137-145.
- FULLER R.J., 1982 - *Bird habitats in Britain*, T & A D Poyser, Calton: 144-146.
- FURLANETTO D., 1999 - Il superamento delle barriere causate dalle infrastrutture lineari nell'area dell'aeroporto di Malpensa, in: "Reti ecologiche in aree urbanizzate", FrancoAngeli, Milano: 136-146.
- Greenways: the beginning of an international movement*, 1995, G.J. Fabos, J. Ahern (Eds.), Elsevier, Amsterdam.
- GROPPALI R., 2000 - Avifauna in tre aree con differente dotazione arborea (filare, arboricoltura e lembo boscato) presso Cremona nel corso di un anno, *Pianura*, 12: 89-116.
- GROPPALI R., in corso di stampa - Avifauna nel corso di un anno lungo un corpo idrico artificiale : il Naviglio civico di Cremona, *Natura bresciana*.
- KREBS C., 1989 - *Ecological methodology*, Harper & Row, New York.
- LACK P., 1992 - *Birds on lowland farms*, HMSO, London: 113-117.
- LAMBERTINI M., 1987 - L'avifauna del Lago di Montepulciano (SI). I. Ciclo annuale delle comunità, *Avocetta*, 11: 17-35.
- LOCATELLI R. & PAOLUCCI P., 1998 - *Insettivori e piccoli Roditori del Trentino*, Provincia di Trento, Servizio parchi e foreste demaniali, Parco naturale Adamello-Brenta, Parco naturale Paneveggio Pale di S. Martino ; Museo tridentino di Scienze naturali, Trento: 17-18.
- MADER H.-J., 1984 - Animal habitat isolation by roads and agricultural fields, *Biol. conserv.*, 29: 81-96.

- MADER H.-J., SCHELL C. & KORNACKER P., 1990 - Linear barriers to arthropod movements in the landscape, *Biol. conserv.*, 54: 209-222.
- MALCEVSKI S., 1999 - *La rete ecologica della provincia di Milano*, FrancoAngeli, Milano.
- MARCHANT J.H. & HYDE P.A., 1980 - Aspects of the distribution of riparian birds on waterways in Britain and Ireland, *Bird Study*, 27: 183-202.
- MUNGUIRA M.L. & THOMAS J.A., 1992 - Use of road verges by butterfly and burnet populations and the effect of roads on adult dispersal and mortality, *J. Appl. Ecol.*, 29: 316-329.
- NEW T.R., 1997 - *Butterfly conservation*, Oxford University Press, Melbourne: 101.
- PERCO F., [1987?] - *Ungulati*, Lorenzini, Udine: 159.
- PRESTON-MAFFHAM R. & PRESTON-MAFFHAM K., 1988 - *Butterflies of the world*, Blendford, London: 156-157.
- SAMWAYS M.J., 1989 - Insect conservation and landscape ecology : a case history of bush crickets (*Tettigoniidae*) in southern France, *Environ. conserv.*, 15: 348-354.
- TAYLOR K., 1984 - The influence of watercourse management on Morheen breeding biology, *Brit. Birds*, 77: 141-148.
- WILLIAMS G., 1980 - Swifter flows the river, *Birds*, 8 (2): 19-22.
- WILLIAMSON K., 1971 - A bird census study of a Dorset dairy farm, *Bird Study*, 18: 80-96.

Consegnato il 27/12/2000.

Interessanti nidificazioni lungo il corso del fiume Oglio tra le province di Cremona e Brescia (1991-2000)

Mario Caffi *

Riassunto

Nel corso degli anni 1991-2000 è stata effettuata una ricerca sull'avifauna nidificante nel cuore della pianura lombarda, ed esattamente nel settore centrale del fiume Oglio, indagando le sponde della provincia bresciana e cremonese. Le specie osservate sono state 19; si sono studiate quelle non più aggiornate negli atlanti provinciali e regionale. Alcune di queste specie come *Aythya fuligula*, *Crex crex*, *Himantopus himantopus*, *Larus cachinnans*, *Erithacus rubecula* e *Regulus ignicapillus* risultano come prime nidificazioni nell'area del fiume Oglio, mai segnalate nell'ultimo trentennio.

Summary

*During the years 1991-2000 a research was carried out on avifauna that nest in the heart of Lombardia plain, and precisely, in the area around the river Oglio, enquiring the banks of the province of Brescia and Cremona. Nineteen species were researched, the criteria for the choice of the species was determined by the fact that in the various provincial and regional atlases are out of date. Some of these species like the *Aythya fuligula*, *Crex crex*, *Himantopus himantopus*, *Larus cachinnans*, *Erithacus rubecula* and the *Regulus ignicapillus* result as the first nests found in the area of the river Oglio. They have never been mentioned in the last thirty years.*

Introduzione

Questo lavoro mette in evidenza l'importanza delle zone di pianura, e dei rispettivi corsi d'acqua, che hanno subito, a partire dagli anni '60 con l'abbandono dell'agricoltura tradizionale,

* Via Bachelet 2 - I-25022 Motella Borgo San Giacomo (BS).

una profonda trasformazione. Le nuove tecnologie e le nuove colture introdotte nel frattempo hanno determinato adeguamenti morfologici sia della superficie agraria generale sia di quella dei singoli appezzamenti, con modificazioni dimensionali che hanno decretato la soppressione di una parte del reticolo irriguo nonché di siepi e filari interponderali. Tutti questi eventi hanno trasformato le zone agricole in ampie estensioni, generalmente occupate dal mais. Negli anni '90 l'agricoltura ha dovuto adeguarsi a situazioni di forte eccedenza dei prodotti agricoli; pertanto è stato necessario sostenerla con varie forme di finanziamento. Non poche aree sono state infine abbandonate, permettendo ad alcune specie ornitiche di trovare nuovi siti per la nidificazione.

Uno degli esempi più eclatanti - che viene presentato in questo lavoro - è la nidificazione di *Crex crex*, rallide che frequenta generalmente zone popolate da alte erbe con abbondante presenza d'acqua. Le aree limitrofe al bosco ripariale di Padernello, nel comune di Borgo S. Giacomo (BS), sono adatte alla nidificazione della specie, essendo caratterizzate da estesi appezzamenti di terreno abbandonati. Lungo il fiume Oglio numerose altre sono le zone incolte; una di queste, esattamente ai confini con il Bosco Uccellanda, nel comune di Villachiera (BS), ora riserva naturale regionale, è stata occupata da *Larus cachimans*. Tale nidificazione è di sicuro interesse, poiché la specie non è stata finora segnalata nidificante nella pianura lombarda al di fuori del corso fluviale del Po (GROPPALI 1989; ALLEGRI 1999). Altra specie trovata è *Aythya fuligula*: di questo anatide, nell'ultimo ventennio, erano state stimate all'incirca 10-15 coppie nidificanti in Italia (Atlante ... 1990). Si segnala, infine, la nidificazione di *Himantopus himantopus*, specie già in espansione in quasi tutta la pianura: la colonizzazione cominciò dal Ferrarese per poi estendersi fino al Piemonte.

Tra i Passeriformi le specie più interessanti trovate nidificanti in questo tratto di pianura sono *Eritbacus rubecula* e *Regulus ignicapillus*. A proposito della prima si ritiene che indagini più accurate in ambienti adatti la possano far considerare più diffusa in ambito padano di quanto generalmente non si pensi. La nidificazione del secondo Passeriforme qui citato sembra interessante poiché avvenuta in un ambiente urbano, ricco di piante ornamentali come pini e abeti. Mentre BRICHETTI & CAMBI (1985) segnalano la specie come sporadicamente nidificante fino al limite inferiore dei 200 m, il sito scoperto in pianura si pone intorno ai 75 m di quota. Sicuramente la specie andrebbe indagata più approfonditamente, visto che nei centri abitati di pianura i pini e gli abeti superano in numero le essenze autoctone tanto da creare habitat simili a quelli delle fasce altitudinali più elevate.

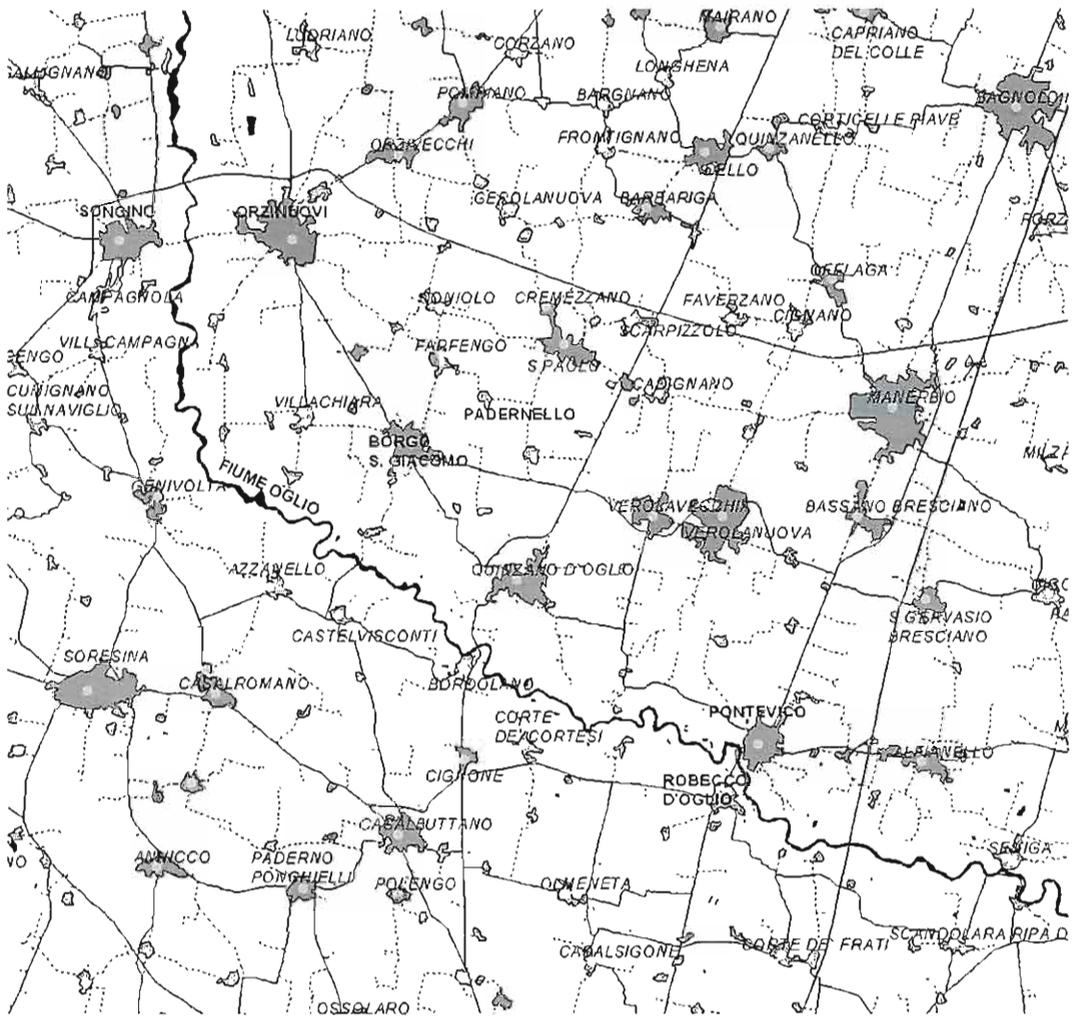


Fig. 1: area indagata in questo lavoro (elaborazione grafica arch. Barbara F. Armanini).

Area di studio e metodi

L'area indagata nel periodo 1991-2000 riguarda il settore centrale del corso planiziario del fiume Oglio (Fig. 1), nell'ambito della pianura bresciano-cremonese compresa tra i limiti segnati dagli assi Soncino-Orzinuovi a nord e Robecco d'Oglio-Ponteviso a sud. Dal punto di vista ambientale la pianura circostante risulta notevolmente banalizzata ed i pochi lembi di vegetazione si trovano lungo i fiumi Strone, Savarona e Oglio. I punti più significativi sicuramente rientrano nell'area tutelata dal Parco dell'Oglio. Non da meno è la zona ripariale dello Strone, mentre la più interessante dal punto di vista ornitologico è il bosco ripariale di Padernello, nel comune di Borgo S. Giacomo

(*Agro bresciano* 1998). La metodologia utilizzata è molto semplice: durante la stagione riproduttiva dell'avifauna sono state esplorate aree adatte alla nidificazione delle singole specie e le nidificazioni sono state seguite raccogliendo dati sulla biologia riproduttiva e sulla biometrica (CAFFI 2000). L'indagine, costituita da osservazioni e ascolto lungo un itinerario variato nel corso della stagione riproduttiva, è stata condotta secondo una metodologia già sperimentata a livello internazionale (BIONDI *et al.* 1970).

Risultati e commento

Sgarza ciuffetto (*Ardeola valloides*): tre le nidificazioni accertate di questa specie, tutte segnalate lungo l'Oglio tra le provincie di Cremona e di Brescia. La prima risale al 15 giugno del 1991, in località Monasterolo (CR): un nido con tre pulli, tutti involati. La seconda in località Bosco Uccellanda, Villachiara, il 2 luglio 1994: 2 pulli appena involati; scoperto il nido vuoto su un salice in riva all'Oglio. La terza nidificazione è stata scoperta in un'ansa fluviale in località "Büs de la cagna", nel comune di Villachiara: nido con 5 uova su salice, il 28 maggio 2000. Nido poi distrutto durante la pulitura di un argine. Le ultime segnalazioni in pianura come nidificante si riferiscono al 1985 (BRICHETTI & CAMBI 1985).

Airone cenerino (*Ardea cinerea*): due sono le nidificazioni accertate di questa specie, entrambe segnalate nel giardino del castello di Padernello in comune di Borgo S. Giacomo. Le nidificazioni sono avvenute nel 1999-2000, tutte nello stesso nido, su una magnolia (*Magnolia grandiflora*). La specie è diffusa come nidificante in tutta la pianura padana, in grosse colonie da tempo studiate, mentre le nidificazioni isolate sono meno frequenti; l'unica finora rinvenuta è segnalata da GROPPALI (1995).

Moretta (*Aythya fuligula*): nidificazione accertata con la presenza di 4 pulli non in grado di volare, lungo il fiume Oglio, tra i comuni di Quinzano (BS) e Bordolano. L'osservazione è avvenuta tra la fine di giugno e i primi di luglio del 1997. Gli stessi individui sono rimasti nel sito fino ad agosto inoltrato, per poi scomparire ai primi di settembre. Questa nidificazione sarebbe la terza rinvenuta in territorio lombardo (*Atlante ...* 1990).

Gheppio (*Falco tinnunculus*): nell'ultimo decennio molte sono le osservazioni di questa specie nel territorio padano, specialmente nel periodo di nidificazione. Nel comune di Borgo S. Giacomo in località Padernello, dentro una fessura del vecchio maniero, l'Autore ha osservato una nidificazione; questa è iniziata il 10 maggio e finita il 30 luglio 2000. La covata era formata da 5 uova, con la schiusa di altrettanti pulli di cui 3 involati. Un'indagine più approfondita sicuramente darebbe interessanti risposte sulla specie come nidificante nella pianura.

Lodolaio (*Falco subbuteo*): indagando il sito di nidificazione di questa specie, l'Autore ha ritrovato un nido, lungo un costone che sovrasta il lato nord del Bosco Uccellanda nel comune di Villachiara, che riconferma l'indicazione di BERTOLI *et al.* (1998). Le nidificazioni accertate sono avvenute per ben quattro anni consecutivi, dal 1993 al 1996.

Re di quaglie (*Grex crex*): dopo tre anni di appostamenti e osservazioni, in località Marcita Api lungo la roggia Savarona nel comune di Borgo S. Giacomo, l'Autore ha osservato in data 20 luglio 2000 una covata composta da 5 pulli non in grado di volare. Dopo questo avvistamento la nidiata è stata vista fino alla fine di agosto (27 agosto 2000). Le uniche notizie locali sulla nidificazione di questa specie risalgono agli anni '60.

Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*): lungo l'Oglio diverse sono state le segnalazioni di questa specie. Sicuramente queste appartenevano a migratori tardivi o giovani estivanti. Nel mese di giugno del 1997, in località Quinzano d'Oglio, sono stati avvistati una decina di individui. Solo nel 1999 è stata accertata una nidificazione, in località "Büs de la cagna" nel comune di Villachiara, in un'ansa del fiume Oglio. La covata era composta da 4 uova, predate in seguito dalle cornacchie. La specie nell'ultimo decennio sta colonizzando quasi tutta la Lombardia. L'unica nidificazione nella pianura centrale è stata osservata da GROPPALI (1988) nel comune di S. Daniele Po (CR).

Gabbiano reale (*Larus cachinnans*): diffusa come nidificante in tutti i bacini lacustri della regione, questa specie non era mai stata segnalata nel periodo di nidificazione nella pianura, al di fuori delle aree lungo il fiume Po (GROPPALI 1989; ALLEGRI 1999). Lungo il fiume Oglio nella primavera 2000 è stata avvistata una coppia di adulti; in seguito, esattamente il 10 maggio 2000, in località Bosco Uccellanda nel comune di Villachiara, è stato rinvenuto sopra un isolotto un nido di tre uova, successivamente è avvenuta la schiusa di due pulli, involatisi nei giorni successivi.

Picchio verde (*Picus viridis*): nell'ultimo decennio questa specie è comparsa in diversi punti della bassa pianura (lungo l'Oglio, la roggia Savarona e il fiume Strone). La località più interessante è la zona intorno al comune di Robecco d'Oglio (CR). Lungo il fiume Strone il picchio verde è stato trovato nel comune di Verolanuova; nel bosco ripariale di Padernello, nel comune di Borgo S. Giacomo, ne sono state censite tre coppie nidificanti regolari. Altri individui sono stati segnalati nel comune di Villachiara.

Picchio rosso minore (*Picoides minor*): presente sino agli anni '60, questa specie è andata progressivamente scomparendo dalla pianura, per poi ricomparire nei primi anni '90. Gli unici avvistamenti sono avvenuti esattamente tra il 1991 e il 1993 nei comuni di Bordolano e di Quinzano d'Oglio. Gli individui, avvi-

stati tutti in primavera, marcano il loro territorio con canti nuziali. Uniche segnalazioni recenti: la presunta nidificazione in un tratto di golena del fiume Po cremonese (ALLEGRI 1999) e nel comune di Pincarana, PV (CAMERINI 1993). Essendo specie molto legata al territorio e poco migratrice, è da ipotizzare che abbia nidificato.

Topino (*Riparia riparia*): due sono le località dove la specie nidifica regolarmente. La prima si trova tra il comune di Pontevecchio (BS) e il comune di Robecco d'Oglio, mentre la seconda si trova tra il comune di Bordolano e quello di Quinzano d'Oglio. Le due località sono frequentate regolarmente dalla specie, con una presenza annuale media di 30-40 coppie. Ad ogni nuova stagione le due piccole colonie si adattavano a nuovi siti, creati dalle piene del fiume Oglio. Nel territorio padano, in una cava del comune di Manerbio, vi è una colonia che all'inizio degli anni '90 raggiungeva le 270 coppie nidificanti (CAFFI 1998). La colonia è al momento in declino, con circa 30 coppie, a causa dell'abbandono della cava.

Pettiroso (*Erithacus rubecula*): specie legata per la nidificazione ai boschi freschi collinari e montani, il pettiroso non era mai stato trovato come nidificante nel tratto di pianura indagato. Occasionali segnalazioni si riferivano a individui isolati o ad animali non in grado di migrare verso i siti di nidificazione. Nel bosco ripariale di Padernello, nel comune di Borgo S. Giacomo, il 29 maggio 1998 l'Autore ha osservato due maschi in canto e il 10 di giugno un nido in una ceppaia di olmo. Nei giorni successivi la coppia ha deposto le uova. La covata finale era di 5 uova, mentre l'involto era composto da 4 pulli.

Beccamoschino (*Cisticola juncidis*): numerose sono le segnalazioni di questa specie nella pianura centrale, in particolare nel comune di Soresina (CR) e in località Acqualunga (Borgo S. Giacomo). Nell'ultimo decennio visitando questi siti l'Autore ha rilevato che molte di queste segnalazioni si riferivano ad individui ancora in migrazione. L'1 maggio 1995, in un campo di orzo vicino a Soresina, l'Autore ha osservato una nidificazione composta da 6 uova; il nido è stato devastato nei giorni successivi da un forte temporale. Un'altra covata è stata segnalata in un campo di loietto vicino al bosco ripariale di Padernello, nel comune di Borgo S. Giacomo. Questa specie appare diffusa in quasi tutta la pianura qui considerata, con andamenti irregolari a seconda delle condizioni ambientali e climatiche. Da una indagine condotta in questo decennio, su un campione di 20-25 individui segnalati annualmente, l'Autore ha riscontrato che 5-7 individui rimanevano in zona e continuavano la loro difesa ai siti di nidificazione.

Bigia padovana (*Sylvia nisoria*): specie difficile da rilevare, la bigia padovana è stata trovata nidificante lungo l'Oglio, nel

comune di Robecco d'Oglio. L'osservazione è avvenuta esattamente il 20 giugno 1991, il sito era difeso da due maschi in canto lungo uno scolo completamente sommerso da vegetazione adatta alla nidificazione della specie. Negli anni successivi l'uccello è sempre stato presente nella zona. Altri ritrovamenti degni di nota, nella zona del fiume Oglio, sono avvenuti nel comune di Verolanuova, lungo il fiume Strone e lungo la roggia Savarona, nel comune di Quinzano d'Oglio.

Fiorrancino (*Regulus ignicapillus*): presente regolarmente nel periodo invernale, questa specie non è mai stata trovata come nidificante nel territorio in esame. Il 26 giugno 1992, nel comune di Verolanuova, in un giardino privato è stato rinvenuto un nido su un pino argentato; il nido era composto da 4 pulli regolarmente involati. Nella bibliografia nazionale sono riferiti pochissimi casi di nidificazione in pianura; sulle Alpi la specie predilige quote medio alte che vanno dai 1000 ai 1800 m (PAZZUCONI 1997).

Cincia mora (*Parus ater*): irregolare come nidificante in pianura, questa specie è legata alle forti invasioni migratorie che avvengono regolarmente ogni 5-6 anni: infatti nel 1991 e nel 1996 sono stati sentiti dei maschi in canto. Generalmente nelle annate successive vi è una comparsa di nidificanti, si tratta sicuramente di soggetti che hanno trovato in certi particolari ambienti sito e alimentazione per completare il loro ciclo riproduttivo. Le zone più importanti per la nidificazione della specie si trovano lungo l'Oglio: il bosco di Barco, nel comune di Orzinuovi (BS), il Bosco Uccellanda, a Villagana nel comune di Villachiera e il bosco ripariale di Padernello, nel comune di Borgo S. Giacomo.

Picchio muratore (*Sitta europaea*): specie presente come nidificante regolare in pianura sino agli anni '60, è andata successivamente scomparendo per poi ricomparire negli anni '80. Gli unici siti di probabile nidificazione si trovano uno lungo l'Oglio, nel bosco dell'Isola nel comune di Orzinuovi e l'altro a Soncino (CR). In questi siti la specie era presente sino al 1998 con 4 maschi regolarmente in canto. Unico sito fuori dal corso fluviale del fiume Oglio, dove è stata segnalata la specie, è il bosco ripariale di Padernello, nel comune di Borgo S. Giacomo. Ultimo maschio sentito in canto nell'anno 1993. Essendo specie molto legata al territorio, queste segnalazioni di canti sono verosimilmente la prova che la specie riesce a completare il suo ciclo riproduttivo.

Averla cenerina (*Lanius minor*): le uniche nidificazioni di questa specie sono state trovate lungo la linea ferroviaria Brescia-Cremona. Due sono le probabili nidificazioni: la prima nel 1991, nido con uovo infecondo nel territorio di Ponteviso, l'altra nel 1993 nel comune di Robecco d'Oglio; i due nidi dista-

vano l'uno dall'altro circa 200 m. Prima di questa indagine un nido composto da 7 uova fu trovato nel 1988, in località cascina Bosco nel comune di S. Paolo (BS). Le nidificazioni segnalate sono sempre avvenute su sambuco (*Sambucus nigra*).

Taccola (*Corvus monedula*): questa specie è segnalata un po' dovunque nel tratto di pianura indagata. Il sito più importante rimane la colonia del campanile di Borgo S. Giacomo, composta da circa 20 coppie presenti fin dal 1980. La specie, negli anni '90, ha colonizzato molte zone limitrofe: la torre campanaria di S. Paolo con due coppie, il maniero di Padernello, nel comune di Borgo S. Giacomo, con 3 coppie e la torre e il castello di Soncino con 5 coppie. La specie è tuttora presente in questi siti. Le colonie più importanti in Lombardia sembrano essere il campanile di Borgo S. Giacomo, i palazzi di Mantova, il centro urbano di Pavia e il duomo di Cremona.

Conclusioni

Dati sulla biologia riproduttiva delle specie qui citate saranno oggetto di un lavoro futuro. In questo elenco si è cercato di approfondire la ricerca di specie quasi sconosciute come nidificanti nella pianura intorno al fiume Oglio. Sicuramente altre specie hanno la potenzialità di colonizzare gli ambienti di pianura e considerate le rapide modificazioni in atto nell'ambiente pianiziario l'Autore ritiene che molte di queste aree andrebbero indagate in modo continuativo e a fondo. La disponibilità di informazioni sulla biologia e l'ecologia delle specie qui descritte rivestirebbe un significato conservazionistico relativo ad un ambiente in genere poco considerato.

Ringraziamenti

Ringrazio sentitamente l'amico professor Gian Mario Andrico per la correzione del testo e la signora Daniela Brunelli per la traduzione in inglese.

Bibliografia

Agro bresciano : la bassa fra Chiese e Mella, 1998, Tip. Compagnia della stampa, Roccafranca.

ALLEGRI M., 1999 - Nidificazione di Gabbiano reale *Larus cachinnans* e di Picchio rosso minore *Picoides minor* nel Cremonese, *Avocetta*, 23 (1): 142.

Atlante degli uccelli nidificanti in Lombardia : 1983-1987, 1990, redattori P. Brichetti e M. Fasola, Ramperto, Brescia.

BERTOLI R., LEO R., MAZZOTTI E. & MAZZOTTI S., 1998 - Prima nidificazione accertata di Lodolaio (*Falco subbuteo*) nella provincia di Brescia (Lombardia), *Natura bresciana*, 31 (1995): 281.

BLONDEL J., FERRY C., COLONNA N. & FROCHOT B., 1970 - Le methodes des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés

- d'avifaune pour "stations d'ecoute", *Alauda*, 38: 55-71.
- BRICHETTI P. & CAMBI D., 1985 - *Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Brescia, (Lombardia): 1980-1984*, "Monografie di Natura bresciana" n. 8, Brescia.
- CAFFI M., 1998 - Nidificazione del Topino *Riparia riparia*, in siti antropizzati di una cava in uso nel comune di Manerbio (Brescia, Lombardia), *Riv. ital. Ornitol.*, 68 (2): 217-218.
- CAFFI M., 2000 - Biologia riproduttiva di una popolazione nidificante di Capinera *Silvia atricapilla*, in un bosco ripariale della pianura lombarda (Italia), *Riv. ital. Ornitol.*, 70 (2): 121-127.
- CAMERINI G., 1993 - Probabile nidificazione del Picchio rosso minore (*Picoides minor*) in un pioppeto della golena del Po, *Pianura*, 4 (1992): 129-130.
- GROPALI R., 1988 - Prima nidificazione del cavaliere d'Italia in provincia di Cremona, *Pianura*, 1 (1987): 111.
- GROPALI R., 1989 - Nidificazione di gabbiano reale lungo il Po cremonese, *Pianura*, 2 (1988): 69.
- GROPALI R., 1995 - Nidificazione di Airone cenerino su un filare tra campi presso Pozzaglio (Cremona), *Pianura*, 7: 115-116.
- PAZZUCONI A., 1997 - *Uova e nidi degli uccelli d'Italia*, Calderini, Bologna.

Consegnato l'11/9/2001.

Indagine conoscitiva sull'erpetofauna dell'oasi WWF Le Foppe di Trezzo sull'Adda (Lombardia, provincia di Milano)

Matteo Barattieri *, Fabio Cologni **, Marco Mastrorilli ***

Riassunto

Gli Autori riportano i risultati di un'indagine sull'erpetofauna condotta all'interno dell'oasi WWF Le Foppe di Trezzo sull'Adda (Lombardia, provincia di Milano). Sono state censite 14 specie (di queste 1 introdotta). Sono emerse alcune presenze importanti, quali *Rana latastei*, *Triturus carnifex*, *Triturus vulgaris*, *Elaphe longissima*. La situazione generale evidenzia significative presenze di Anuri, mentre la copertura forestale assai fitta minaccia le specie termofile (Lacertidi e Ofidi).

Summary

The paper deals with a study on amphibians and reptiles, carried out in the oasis Le Foppe of Trezzo sull'Adda, a WWF refuge lying in the province of Milan (Lombardy, northern Italy). 14 species have been recorded, one of which introduced. Important species occur: Rana latastei, Triturus carnifex, Triturus vulgaris, Elaphe longissima. The characteristics of the reserve favour the presence of Anura, whereas the thick wood is not suitable for thermophile species, such as Lacertida and Ophida.

Introduzione

Nell'ultimo decennio in Lombardia sono notevolmente aumentate le conoscenze sul patrimonio erpetologico regionale (GENTILI & SCALI 2000; BENNATI 1997; BENNATI 1993; BONINI *et al.* 2000; FERRI & SCHIAVO 1994; GIOVINE 1997; ILDOS & ANCONA 1994; FERRI & SCHIAVO 1996; GROPPALI 1994; SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, SEZIONE LOMBARDIA 2000; BONETTI 1993; SOCCINI & FERRI 2000). Esistono tuttavia ancora aree non indagate a sufficienza;

* Segnavia-Wegmarken Monza c/o via Dante 7 - I-20052 Monza (MI). E-mail: matteo.barattieri1@libero.it

** Via dei Frassini 4 - I-20040 Busnago (MI).

*** Via Carducci 7 - I-24040 Boltiere (BG). E-mail: flammecus@libero.it

di conseguenza il quadro della distribuzione delle specie risulta lacunoso. Nel Parco Adda Nord le indagini naturalistiche sono a tutt'oggi notevolmente carenti e si sono concentrate soprattutto nella parte settentrionale dell'area protetta, toccando in particolare la palude di Brivio. Il settore centro-meridionale e l'oasi WWF Le Foppe sono state trascurate da programmazioni di studi e censimenti faunistici, fatta eccezione per un monitoraggio sugli anfibi svolto negli anni '90 (CACCIA 1994). A dispetto della sua limitata estensione, l'oasi WWF Le Foppe presenta una ricca erpetofauna, con ben 14 specie (3 Urodeli, 5 Anuri, 2 Sauri, 3 Ofidi, 1 Emide). Questo aspetto, accanto alla presenza di altre interessanti ed importanti emergenze faunistiche e di specie floristiche pregiate, rende la tutela del sito di primaria importanza.

Area di studio

L'oasi WWF Le Foppe si trova nel territorio del Comune di Trezzo sull'Adda (MI), in località Fornace Radaelli, compresa nel Foglio IGM 1:25.000 Trezzo s.A. 46 IV NO.

Il sito fa parte, come "ambito didattico naturalistico", del Parco regionale Adda Nord ed è inserito nel piano faunistico della Provincia di Milano come oasi di protezione.

L'area protetta ha morfologia pianeggiante ed un'estensione di circa 6 ha. L'elemento caratteristico del suo paesaggio è rappresentato da alcune buche, dette nel dialetto milanese foppe. L'origine degli stagni risale alle attività di estrazione dell'argilla, cessate da qualche decennio. La trasformazione delle vecchie zone di scavo in stagni è stata favorita dalla bassa permeabilità del suolo.

Il processo di rinaturalizzazione ha portato alla formazione del bosco, elemento dominante l'area. Il sistema degli ambienti d'acqua è così strutturato:

- 9 pozze principali (Fig. 1) caratterizzate dalla presenza d'acqua per tutti i 12 mesi. Il livello dell'acqua subisce importanti escursioni, passando da poche decine di centimetri a 1,5-2 metri;
- piccoli specchi d'acqua di dimensioni limitate e bassissima profondità. Sono asciutti durante i mesi caldi;
- cavi, corsi d'acqua asciutti per buona parte dell'anno e attivi in occasione di piogge di particolare intensità. Individuano una rete che interessa il territorio circostante e che arriva a toccare i confini della riserva. Nei periodi di asciutta la copertura vegetazionale crea una nicchia ecologica ideale per gli Ofidi.

Le 9 pozze principali possono essere suddivise in raggruppamenti sulla base di una serie di caratteri (esposizione al sole, vegetazione, profondità, lunghezza del perimetro):

- pozze n. 1, 2, 8, 9: presentano una discreta esposizione al sole, pur essendo collocate in mezzo al bosco. La vegetazione acquatica è quasi del tutto assente dagli specchi d'acqua e dalle rive. La sola pozza n. 8 ospita una piccola fascia a *Lemma minor* e delle limitate chiazze a canneto;

- pozze n. 3, 4: sono aperte e ben soleggiate. Sono interessate da uno sviluppo parallelo della vegetazione acquatica: settore interno a *Nymphaea* sp. e *Ceratophyllum demersum*, fasce esterne a canneto, settori di passaggio alla vegetazione boschiva;
- pozze n. 6, 7: localizzate nel bosco e parzialmente esposte al sole. Sono le pozze con le più vaste aree a canneto e settori di transizione al bosco;
- pozza n. 5: situata nel bosco, ha scarsissima esposizione al sole. La vegetazione acquatica è assente.

Oltre che dagli specchi d'acqua, il bosco è interrotto da due radure interessate dalla presenza di vegetazione erbacea e arbustiva e da un prato sottoposto a sfalcio.

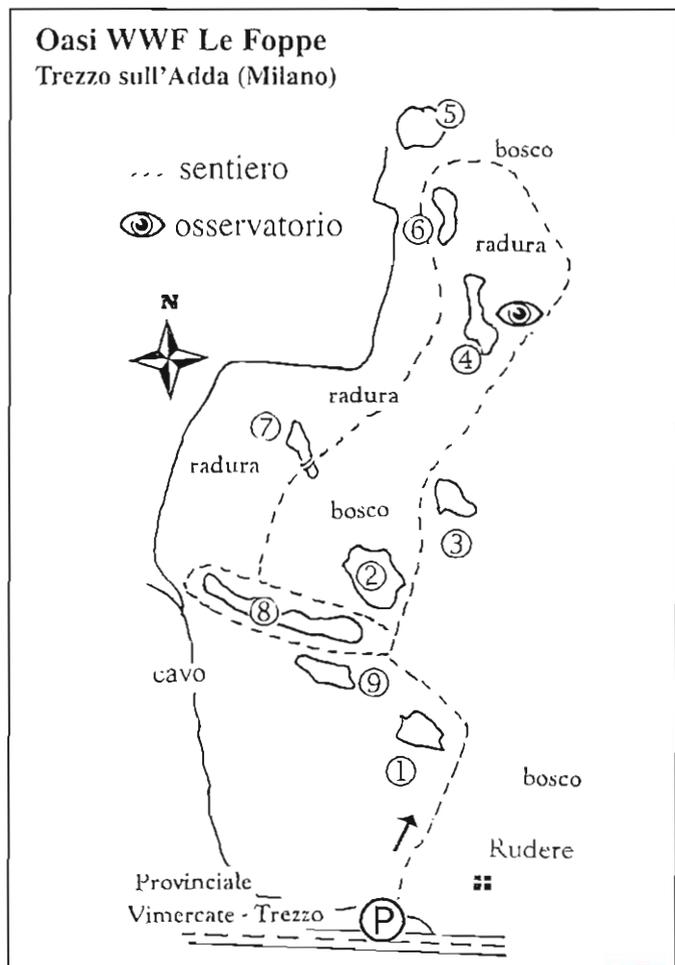


Fig. 1: inquadramento topografico dell'area studiata.

Le zone immediatamente esterne alla riserva sono costituite da campi coltivati, prati stabili e un sistema di filari arborei.

Le aree a canneto hanno complessivamente una superficie limitata, sono occupate dal tifeto e, in modo meno esteso, dal fragmiteto. Nei tifeti/fragmiteti delle Foppe è stata scoperta recentemente *Ludwigia palustris* (L.) Elliott (SAIANI 2000), specie rarissima e inserita nel "Libro rosso delle piante d'Italia" (CONTI *et al.* 1992).

Specie erbacee appartenenti a generi quali *Juncus*, *Lysimachia* e *Carex* colonizzano le zone a bassissima profondità e i settori di transizione verso gli ambienti solo periodicamente immersi nell'acqua.

Nelle aree boscate delle Foppe domina *Robinia pseudoacacia*. Non mancano settori a bosco igrofilo (*Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix purpurea*, *Populus nigra*), il bosco mesofilo interessa una piccola frazione (*Carpinus betulus*, *Populus tremula*, *Robinia pseudoacacia*).

Materiali e metodi

Il presente studio è il frutto di una ricerca articolata che ha preso in considerazione:

- osservazioni e segnalazioni relative al periodo 1992-1999;
- ricerche specifiche effettuate negli anni 2000 e 2001: uscite regolari (in varie fasce orarie, sia diurne che crepuscolari), osservazioni di individui, contatti di vocalizzazioni nuziali, rinvenimento e determinazione di ovature, controlli sui resti alimentari di predatori;
- monitoraggio del profilo batimetrico di alcuni stagni con aste graduate;
- rilevamento degli aspetti botanici dell'area di studio;
- rilievo di aspetti faunistici relativi ad altri gruppi di vertebrati che mostrano correlazioni dirette con l'erpetofauna (MASTRORILLI & BARATTIERI 2001, MASTRORILLI & BARATTIERI in preparazione);
- indagini bibliografiche su materiale relativo al sito e ad aree adiacenti.

Per il rilievo cartografico ci si è avvalsi di una mappa comunale alla scala di 1:5.000.

Risultati

L'indagine ha consentito di rilevare 8 specie di anfibi e 6 di rettili, delle quali una introdotta (Tab. 1).

Anfibi	Rettili
<i>Salamandra salamandra</i> *	<i>Trachemys scripta elegans</i> °
<i>Triturus carnifex</i>	<i>Lacerta bilineata</i>
<i>Triturus vulgaris</i>	<i>Podarcis muralis</i>
<i>Bufo bufo</i> *	<i>Heriophis viridiflavus</i>
<i>Hyla intermedia</i>	<i>Elaphe longissima</i>
<i>Rana dalmatina</i>	<i>Natrix natrix</i>
<i>Rana latastei</i>	
<i>Rana synklepton</i> "esculenta"	

* specie la cui presenza è stata accertata prima del 1999, non più rilevata.

° specie non endemica ma introdotta.

Tab. 1: elenco delle specie presenti.

Salamandra (*Salamandra salamandra*): specie ubiquista, l'intervallo altimetrico ottimale è collocato tra i 400 e gli 800 metri, in pianura la sua presenza è segnalata occasionalmente, non solo in Lombardia ma anche in altri comprensori padani (GRUPPO NISORIA 2000). Rilevata il 12 marzo 1997: l'individuo era nascosto sotto una tavola di legno ai margini della pozza n. 5. I boschi della riserva sono caratterizzati da favorevoli condizioni di umidità. La qualità delle acque non è viceversa altrettanto favorevole per una specie che manifesta una preferenza per corpi idrici più ossigenati. La presenza alle Foppe costituisce il limite distributivo meridionale delle popolazioni alpine della Lombardia centro-occidentale (SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, SEZIONE LOMBARDA 2000).

Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*): accertata da anni, la sua presenza è significativa considerato il regresso della specie in molte aree lombarde (BENNATI 1997). La specie risulta localizzata nelle pozze più ombreggiate, in particolare la n. 5. La tendenza a frequentare comunque la pozza n. 5 è legata all'assenza di minacce da parte di predatori ed allo scarso disturbo antropico. Vive in sintopia con *Triturus carnifex*.

Tritone crestato (*Triturus carnifex*): segnalato alle buche n. 5 e 6 - nella quale si riproduce - la sua adattabilità gli consente di tollerare i prosciugamenti delle pozze durante i siccitosi periodi estivi ed anche la parziale copertura di ghiaccio di alcune pozze in occasione di inverni rigidi (DOLCE *et al.* 1991). Pur non avendo predatori specifici (GRUPPO NISORIA 2000), le larve e le stesse uova possono localmente essere predate in modo significativo da pesci (assenti alle Foppe negli stagni occupati dai tritoni) ma anche da Coleotteri Ditiscidi e persino dagli Odonati molto diffusi nell'area di studio. Inoltre, come già rilevato nel Bresciano (BONETTI 1993), questo Urodelo si è riprodotto nella pozza n. 5 (priva di vegetazione acquatica), ancorando le proprie ovature a tronchi sommersi o a tavole di legno presenti sul fondale.

Rospo comune (*Bufo bufo*): nel 1992 le GEV del Parco Adda Nord introdussero alcune ovature, ma tale operazione non ebbe successo. L'ultimo dato risale al 1993, un individuo in canto (CACCIA 1994). L'assenza della specie è in linea con il calo complessivo registrato nell'area padana (BENNATI 1997). I Bufonidi sono tuttavia diffusi in aree attigue e in alcuni settori suburbani di Trezzo sull'Adda, ciò rende possibile una futura colonizzazione.

Raganella (*Hyla intermedia*): anuro dalle notevoli capacità arboricole, gradisce le pozze della riserva caratterizzate da una più ampia fascia di vegetazione ripariale e da fragmiteto adeguatamente esteso. La sua presenza è più consistente (stagni n. 3, 4, 6, 7) nei corpi idrici con un perimetro più regolare e maggiormente soleggiati. Capace di estivare anche in stagni a prosciugamento stagionale e privi di ittiofauna (GATTELLI 2001; DOLCE *et al.* 1991), trova nelle pozze che frequenta presso la riserva habitat ottimali mentre è in forte regresso nelle altre zone del Parco Adda Nord.

Rana agile (*Rana dalmatina*): specie eurigra, tollera le marcate escursioni del livello dell'acqua nelle pozze e le sensibili variazioni di umidità del terreno, sopportando in particolare l'aridità dei mesi estivi. Le nostre ricerche hanno mostrato che la presenza di questa specie è maggiormente localizzata nei tratti di bosco più evoluto, con sporadici casi di simpatria con *Rana latastei*. Tale situazione è in accordo con quanto emerso nei lavori riguardanti il Cremonese (BENNATI 1997) e il Parco Adda Sud (GROPALI 1994).

Rana di Lataste (*Rana latastei*): è comune e ben distribuita sia nelle porzioni di bosco più maturo che negli ecotoni della riserva. Il suo eclettismo è favorito dalla formazione di piccoli specchi d'acqua temporanei, legati alla risalita di acque dal sottosuolo e alla permeabilità dell'argilla, che trattiene in superficie l'acqua piovana. Diversi esemplari sono stati rinvenuti anche nei campi e negli incolti adiacenti alla riserva, talvolta in pozzanghere create dai trattori. Tali situazioni concordano con quanto afferma Pozzi (1980) che definisce la rana di Lataste specie stenoigrofila che predilige lettiere di foglie caduche e vegetazione erbacea, habitat prevalenti nella riserva. La situazione è buona e migliore rispetto a quella dei parchi fluviali ad est del sito descritto - quali il Parco del Serio ed il Parco dell'Oglio - ove sono state recentemente programmate reintroduzioni di questo ranide (F. Casale com. pers.; CECERE *et al.* 2001).

Rana verde (*Rana synklepton esculenta*): anuro dalle abitudini acquatiche, molto comune ed omogeneamente distribuito, con una preferenza per gli stagni soleggiati che presentano una vegetazione emersa o galleggiante. Sovente - in sintopia con la raganella - la rana verde è facilmente rilevabile, in quanto molto vocifera, in particolare in primavera.

Testuggine dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta elegans*): come avvenuto in altre aree naturali, questa testuggine è

stata introdotta dall'uomo nel corso dell'ultimo decennio. La popolazione si può quantificare in 10-15 individui, alcuni acclimatati, fenomeno peraltro rilevato in altre aree padane (GIULIANO 1988; SEMENZATO *et al.* 1999; GRUPPO NISORIA 2000). Sino ad un paio di anni fa le testuggini erano confinate nella pozza n. 1, la più vicina alla strada e più facilmente raggiungibile. Negli ultimi 18 mesi la specie si è irradiata, raggiungendo altre 4 pozze.

Ramarro (*Lacerta bilineata*): la sua distribuzione nella riserva ricalca la situazione della specie all'interno del Parco Adda Nord: la considerevole copertura forestale limita la distribuzione di questo Lacertide, che colonizza macchioni interpoderali e prati arbustati, ove riesce parzialmente a termoregolarsi, sfruttando le residue aree sassose, i resti di laterizi ed altri detriti.

Lucertola dei muri (*Podarcis muralis*): si tratta di una specie antropofila e termofila. Presso Le Foppe rimane confinata ai ruderi di edifici rurali, è pertanto localizzata e numericamente scarsa. Occasionali rinvenimenti di individui nei pressi di alcuni stagni caratterizzati dalla presenza di detriti di materiale edilizio, celati dalla vegetazione, lasciano ipotizzare una potenziale estensione della sua diffusione, come osservato presso il Lago d'Endine (GIOVINE 1995).

Biacco (*Heriophis viridiflavus*): ritenuto il serpente più comune in Italia, è specie eliofila e termofila. La sua presenza è di conseguenza limitata, d'altra parte l'attitudine a colonizzare le boscaglie golenali (LAPINI *et al.* 1998) lo induce, seppur limitatamente, a frequentare Le Foppe. Sono presenti pochi esemplari, diffusi in prevalenza negli ecosistemi arbustivi e marginali della riserva.

Saettone (*Elaphe longissima*): la sua distribuzione regionale evidenzia un declino (BENNATI 1997; GENTILI & SCALI 2000), legato alla rarefazione del bosco planiziale. Si tratta di un Ofide mesofilo la cui presenza è stata rilevata saltuariamente nelle aree ecotonali. A questo proposito risultano molto importanti alcuni cavi, canali di scorrimento superficiale dell'acqua, tipici di quest'area protetta, nei quali l'alternanza di arbusti ed essenze arboree favorisce proprio questo Ofide.

Natrice dal collare (*Natrix natrix*): è la specie ofidica più comune dell'area, l'abbondanza di girini e rane ne favorisce la presenza; recenti studi hanno evidenziato una semplificazione dello spettro trofico di questo rettile e una sua correlazione con la presenza della rana verde (BENNATI 1997). Oltre agli anfibi, ulteriori fonti di alimentazione sono costituite dai numerosi nidiacei di alcune specie ornitiche comuni (*Turdus merula*, *Sylvia atricapilla*), che si riproducono nelle aree arbustive e che vengono predate come già rilevato in altre aree dell'Italia settentrionale (GENTILI & ZUFFI 1995; DOLCE 1983). L'area offre inoltre a questa specie, che depone uova nel legno fradicio e nella terra umida, siti molto favorevoli alla riproduzione.

L'oasi WWF Le Foppe di Trezzo sull'Adda riveste un importante ruolo: da un lato è un'area di rifugio per tante specie vegetali ed animali e rappresenta una parentesi di naturalità in una zona altrimenti fortemente antropizzata, dall'altro costituisce una delle poche zone umide nel territorio del Parco Adda Nord.

Il corso del fiume nel tratto che va da Lecco al confine con il Parco Adda Sud è caratterizzato da scarsità di ambienti di questo tipo; questa situazione è legata anche alla morfologia della valle: per alcuni chilometri l'Adda scorre in una gola stretta. I caratteri del territorio della riserva la rendono uno dei siti più importanti per l'erpetofauna del Parco Adda Nord. Un aspetto negativo è tuttavia rappresentato dal suo isolamento. Le adiacenze della riserva sono infatti costituite da aree agricole che arrivano a ridosso dei confini. Come spesso avviene nel comprensorio pianiziale lombardo (BONINI *et al.* 2000; FERRI & SCHIAVO 1996; D'AURLA & ZAVAGNO 1999), sono poco sviluppati ambienti marginali e corridoi verdi che permettono di creare una rete di ecosistemi di primaria importanza nella tutela di rettili, anfibi ed altri vertebrati. La strada Vimercate-Trezzo, interessata da intenso traffico, costituisce una barriera insormontabile tra la riserva e un'area con caratteristiche simili (ma non protetta) situata dall'altra parte della suddetta via di comunicazione. Se la provinciale Vimercate-Trezzo limita fortemente i collegamenti con altri ecosistemi umidi, va d'altra parte considerato che questa carrozzabile è sufficientemente distante dalla riserva, che non è interessata da nessuna strada di altro tipo. Tale realtà annulla i rischi, nelle immediate vicinanze, di impatti con veicoli, una causa rilevante di mortalità per l'erpetofauna in diversi ecosistemi (GIOVINE 1997).

L'oasi è altresì poco frequentata; il disturbo antropico, valutato con i parametri indicati da PAVIGNANO (1990), è di conseguenza moderato fino a divenire quasi nullo per buona parte dell'anno. Questo aspetto favorisce gli Ofidi che, altrove, subiscono forti decrementi per uccisioni legate a radicate, ed errate, tradizioni (GIOVINE 1997; BENNATI 1997; SOCCINI & FERRI 2000). L'isolamento tuttavia per alcuni *taxa* può divenire una minaccia, specie se consideriamo che le attività agricole possono depauperare alcune nicchie ecologiche. L'orbettino, *Anguis fragilis*, ad esempio, non è stato mai rilevato in virtù di un'elusività legata ad abitudini fossorie (vive semisepolto) e crepuscolari molto accentuate, ma è probabile che risenta dei drastici sistemi di lavorazione meccanica della moderna agricoltura.

Le caratteristiche del territorio dell'oasi presentano alcuni aspetti graditi all'erpetofauna. Come enunciato, le pozze si caratterizzano per una buona variabilità nei caratteri, il che gioca a favore della biodiversità. L'eccessivo e invadente sviluppo della vegetazione terrestre costituisce tuttavia un fattore limitante e,

se non controllato e contenuto, potrà anche a breve termine provocare l'interramento di alcuni corpi idrici. Il bosco, eccessivamente fitto e chiuso, è inoltre uno svantaggio per le specie più eliofile. Dall'altro lato l'esistenza di boschi umidi può favorire l'insediamento di Urodela. Per le specie più eliofile diviene molto importante la conservazione di laterizi e altri detriti, peraltro non diffusi e ricoperti di vegetazione arbustiva invadente. Le abbondanti piogge autunnali permettono di avere sufficiente acqua nelle pozze principali e negli specchi temporanei, elemento decisivo per la riproduzione di alcune specie di anfibi. La presenza di piante acquatiche fornisce il supporto per la deposizione delle uova. Un elemento negativo è legato alla presenza di predatori: Ardeidi, martin pescatore (*Alcedo atthis*), pesci e allocco (*Strix aluco*), il cui spettro trofico può indirizzarsi significativamente, in alcune occasioni, verso la batracofauna (MASTRORILLI *et al.* in corso di stampa). Singolare il caso rilevato presso la pozza n. 5, ove il martin pescatore ha nidificato su una scarpata a ridosso dello stagno (privo di pesci) e nel quale ha potuto alimentarsi di girini e tritoni allo stadio larvale. Tuttavia, la presenza di specchi d'acqua riparati e di pozze prive di ittiofauna riveste un ruolo primario durante il periodo riproduttivo di alcuni Anuri e degli Urodela.

Al termine di questa nostra indagine, l'oasi ci ha mostrato una notevole vocazionalità per la batracofauna, confermata dalla presenza di alcune specie di grande valenza ecologica come *Rana latastei* (GENTILI & SCALI 2000) che sono molto diffuse. I rettili invece, sfavoriti dalla notevole copertura vegetazionale, sembrano in uno stato di equilibrio precario (ad eccezione di *Natrix natrix*).

Sarebbe auspicabile per il futuro una gestione mirata del biotopo al fine di attenuare i fattori limitanti per alcuni *taxa* e di migliorare le potenzialità in vista di nuove possibili colonizzazioni (Bufonidi). Una maggiore fruizione dell'area da parte di visitatori andrebbe però stimolata, una volta adottate le precauzioni del caso, al fine di dare maggiore importanza e visibilità alla riserva e garantire la possibilità di interventi da parte dell'amministrazione pubblica, Ente Parco in primis.

Ringraziamenti

Ringraziamo per la preziosa e determinante collaborazione sul campo e per le segnalazioni: Livio Leoni, Fabio Cologni, Daniele Saiani, Claudio Crespi, Alessandro Villa, Rosella Caccia, Fabio Casale. Un grazie ad Augusto Gentili per la collaborazione durante la ricerca bibliografica.

Bibliografia

- BENNATI R., 1993 - Contributo alla conoscenza degli anfibi della Val Trompia (Brescia, Lombardia), *Natura bresciana*, 28 (1992): 349-358.
- BENNATI R., 1997 - Indagine conoscitiva sulla fauna erpetologica di alcune aree di rilevanza ambientale della provincia di Cremona, *Pianura*, 9: 109-125.
- BONETTI M., 1993 - Note sulla distribuzione e l'ecologia degli anfibi del comune di Brescia, *Natura bresciana*, 28 (1992): 359-373.
- BONINI L., DE MICHELIS S., GENTILI A., RAZZETTI E. & SCALI S., 2000 - Declino delle marcite nel Parco lombardo della valle del Ticino : problemi di conservazione dell'erpetofauna, *Riv. Idrobiol.*, 38, 1-3 (1999): 341-349.
- CACCIA R., 1994 - *Analisi delle preferenze ambientali degli anfibi in ambienti naturali e di cava nel Parco Adda Nord*, Università di Milano, Facoltà di scienze naturali. Tesi di laurea.
- CECERE F., GHIDONI M. & PERLINI S., 2001 - Azioni del Parco Oglio Sud per la conservazione della rana di Lataste, *Pianura*, 13: 189-191.
- CONTI F., MANZI A. & PEDROTTI F., 1992 - *Libro rosso delle piante d'Italia*, WWF Italia : Tipar Poligrafica, Roma: 331.
- D'AURIA G. & ZAVAGNO F., 1999 - *Indagine sui "bodri" della provincia di Cremona*, "Monografie di Pianura" n. 3, Provincia di Cremona, Cremona.
- DOICE S., 1983 - Osservazioni eco-etologiche su *Natrix natrix* (L.) negli stagni del Carso triestino, *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste*, 35: 313-328.
- DOICE S., STOCH F. & PALMA M., 1991 - *Stagni carsici*, Comune di Trieste : Edizioni Lint, Trieste.
- FERRI V. & SCHIAVO R.M., 1994 - Gli anfibi e i rettili della golena del Po casalasco (Cremona), *Pianura*, 5 (1993): 7-18.
- FERRI V. & SCHIAVO R.M., 1996 - Anfibi e rettili di alcune aree di rilevanza ambientale della provincia di Cremona, *Pianura*, 8: 69-94.
- GATTELLI R., 2001 - *L'invisibile popolo del fango : gli anfibi italiani*, Calderini Edagricole, Bologna.
- GENTILI A. & SCALI S., 2000 - Analisi della diversità erpetologica in pianura padana, *Riv. Idrobiol.*, 38, 1-3 (1999): 113-122.
- GENTILI A. & ZUFFI M., 1995 - Structure of a *Natrix natrix* population from northern Italy, in: "*Scientia Herpetologica* : papers submitted from 7. Ordinary general meeting of *Societas Europaea Herpetologica* (Barcelona, 1993)", Asociación herpetológica española, Barcelona: 241-243.
- GIOVINE G., 1995 - *Introduzione allo studio di realizzazione della Riserva Biogenetica per gli anfibi nell'area di rilevanza ambientale Val Cavallina Sebino-Lago d'Endine*. Relazione inedita per il WWF di Bergamo.
- GIOVINE G., 1997 - Anfibi e rettili del lago d'Endine, *Riv. Mus. civ. Sci. nat. E. Caffi*, 19: 1-6.
- GIULIANO E., 1988 - Un caso di acclimatamento di Testuggine

- palustre americana *Crysemis scripta* in Piemonte, *Boll. Gruppo R.A.N.A. Italia*, n.u.: 27-28.
- GROPPALI R., 1994 - *Pesci, anfibi e rettili del Parco Adda Sud*, Grafica GM, Spino d'Adda.
- GRUPPO NISORIA, 2000 - *Atlante degli anfibi e dei rettili della provincia di Vicenza*, Padovan, Vicenza.
- I.LDOS A.S. & ANCONA N., 1994 - Analysis of amphibian habitat preferences in a farmland area (Po Plain, northern Italy), *Amphib.-Rept.*, 15: 307-315.
- LAPINI L., CASSOL M. & DAL FARRA A., 1998 - Osservazioni sulla fauna erpetologica (*Amphibia*, *Reptilia*) delle Dolomiti meridionali (Italia nord-orientale, Parco nazionale Dolomiti bellunesi e dintorni), in: "La fauna. I", Cierre edizioni, Caselle di Sommacampagna: 186-251.
- MASTRORILLI M. & BARATTIERI M., 2001 - Unusual predations by a tawny owl *Strix aluco* pair in northern Italy, *Biota*, 2 (2): 171-174.
- MASTRORILLI M., BARATTIERI M. & CONFALONIERI A., in corso di stampa - Indagine ornitologica nell'oasi WWF Le Foppe (Trezzo s. Adda, MI), *Riv. ital. Ornitol.*
- MASTRORILLI M., SACCHI R. & GENTILI A., 2001 - Importanza dell'erpetofauna nella dieta degli Strigiformi italiani, *Pianura*, 13: 339-342.
- PAVIGNANO I., 1990 - Gli anfibi : metodi di studio, *Boll. Gruppo R.A.N.A. Italia*, 3: 59-64.
- POZZI A., 1980 - Ecologia di *Rana latastei*, *Atti Soc. ital. Sci. nat.*, 121 (4): 221-274.
- SAIANI D., 2000 - 17. *Ludwigia palustris* (L.) Elliot (*Onagraceae*), *Not. florist.*, 18: 11.
- SEMEZATO M., ZANETTI M., RICHARD J. & BORGONI N., 1998 - Distribuzione storica ed attuale di *Emys orbicularis* e osservazioni sulla recente diffusione di *Trachemys scripta* nel Veneto, in: "Atti 2. Convegno faunisti veneti (Padova, 1997)", suppl. a: *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia*, 48: 155-160.
- SOCCINI C. & FERRI V., 2000 - Distribuzione e note di ecologia dell'erpetofauna della sponda sinistra del lago d'Idro (Brescia), *Natura bresciana*, 32: 105-117.
- SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA, SEZIONE LOMBARDBIA, 2000 - *Progetto Atlante erpetologico lombardo : cartine provvisorie, 25-2-2000*, Milano.

Consegnato il 30/9/2001.

Sviluppo compatibile

Francesco Albergoni *, Maria Teresa Marrè **

Riassunto

Gli Autori considerano i flussi di energia in/out in tre tipologie di ecosistemi: l'ecosistema naturale al suo massimo grado di complessità, l'agroecosistema ed il sistema urbano. Viene proposto un modello grafico, necessariamente molto semplificato, dei principali flussi di energia tra le tre tipologie esaminate.

Summary

Energy in/out fluxes in three different ecosystem typologies are considered: the natural ecosystem at its highest level of complexity, the agroecosystem and urban system. A simplified graphic model is proposed of the main energy fluxes between these three typologies.

Premessa

Più di tre quarti dell'umanità è sostenuta dal prodotto di due sole specie vegetali: frumento e riso. Per contro sono già arrivati su molti mercati, tra i quali i nostri, i cibi simulati, non in pillole come gli autori di fantascienza avevano previsto, ma costruiti con sapienti aggiunte di odori ed astuti profumi a pochissime materie prime povere ed a bassissimo costo che permettono la creazione di migliaia di "nuovi cibi". Cibi quasi virtuali, dunque, come il "surimi", il cui successo conforta l'ipotesi che la finzione non sia più frode, anzi vada premiata. Così le proteine di merluzzo vengono "filate" e colorate per imitare le zampe di una granseola asiatica o di code di aragoste.

Le mode sembrano esaltare di volta in volta problematiche socio-economiche, e quindi politiche, sino a deteriorarne, altrettanto rapidamente ma solo apparentemente, i contenuti reali. Il

* Università di Milano, Dipartimento di Biologia, via Celoria 26 - I-20133 Milano.

** CNR, Centro Biologia molecolare e cellulare delle piante, via Celoria 26 - I-20133 Milano.

problema rimane, ma si perde nella nebbia, accantonato (passa di moda) perché la soluzione, o le soluzioni, non coincidono con interessi puramente economici di parte.

Globalizzazione di mercato, organismi transgenici, effetto serra, desertificazione, banalizzazione della flora e della fauna, distruzioni di micro o macro ambienti sono solo alcune facce del poliedrico problema dello sviluppo compatibile.

Viene naturale la domanda: sviluppo di chi o di che cosa? compatibile nei confronti di chi o di che cosa? Una risposta molto semplicistica è: sviluppo di eco-sistemi urbani (e quindi artificiali) compatibile con eco-sistemi naturali.

È un problema questo che, nonostante le apparenze, coinvolge anche il singolo cittadino, ovunque egli abiti, e le piccole comunità proprio perché vi è coinvolto l'intero pianeta. È un problema di una tale complessità che le sue possibili soluzioni sembrano, ma solo sembrano, confondersi con l'utopia.

Il sistema biologico

Ci si può domandare se c'è una certa analogia tra una comunità naturale (una foresta equatoriale o una piccola lanca di fiume di pianura), una comunità naturale manipolata dall'uomo (un campo coltivato) ed una comunità costruita ad arte dall'uomo, cioè artificiale (una città). Si possono trovare dei criteri per poter fare alcune comparazioni logiche tra questi sistemi apparentemente così diversi?

Il comune denominatore è il flusso di energia che continuamente fluisce attraverso tutti gli esseri viventi ("sistemi biologici") e i sistemi "non biologici" (artificiali o naturali che siano).

Un sistema per esistere dissipa continuamente energia. I sistemi non biologici e (solo) apparentemente semplici, come una tromba d'aria, una valanga o un'onda del mare, esistono nello spazio e nel tempo in quanto hanno a loro disposizione energia che permette di compiere un lavoro. La loro esistenza presuppone dispersione di energia; quando tutta questa è stata utilizzata per compiere un lavoro, il sistema cessa di esistere. Il sistema "non biologico-artificiale" (una macchina costruita dall'uomo), in modo analogo, per poter esistere (funzionare) deve dissipare energia fornita in questo caso dall'uomo. Il sistema "non biologico" dipende, dunque, dalla concomitanza di eventi del contesto ambientale esterni ad esso.

Carattere fondamentale del "sistema biologico" è invece la sua capacità di autorganizzarsi (autopoiesi). Autorganizzazione significa, tra l'altro, capacità di assumere energia esterna (luce o materia organica), accumularla (energia chimica) e utilizzarla per crescere e replicarsi: in altre parole permanere nello spazio e nel tempo, indipendentemente dal verificarsi, in modo imprevedibile, degli eventi esterni (omcostasi).

Un sistema biologico, indipendentemente dalla sua complessità, esiste nello spazio e nel tempo per la contemporanea presenza di due flussi: il primo, quello dell'energia, aperto (spazio \Rightarrow sistema biologico \Rightarrow spazio = energia luminosa \Rightarrow energia chimica \Rightarrow energia termica) il secondo, quello della materia, chiuso (ambiente \Rightarrow sistema biologico \Rightarrow ambiente = molecole inorganiche \Rightarrow molecole organiche \Rightarrow molecole inorganiche).

Un ecosistema può essere definito come un insieme di singoli sistemi biologici strettamente interconnessi tra loro proprio dal flusso di energia e di materia che fluisce tra i singoli sistemi. Un ecosistema può quindi essere immaginato come un unico complesso sistema autorganizzato in grado di assumere energia e materia dall'ambiente esterno e farla fluire a cascata (o meglio a reticolo) da un livello trofico al successivo. Un tale sistema tende ad assumere la massima complessità che i fattori ambientali (luce, disponibilità di acqua e di materia, temperatura) gli permettono di raggiungere. L'evoluzione verso lo stadio di massima complessità è caratterizzata da un aumento della capacità del sistema di assumere energia (fotosintesi), ma nello stesso tempo da un maggior consumo di energia globale (respirazione dell'ecosistema). Raggiunto lo stadio in cui l'energia in entrata equivale a quella in uscita, l'ecosistema come tale non può più evolvere (divenire più complesso). Massima complessità di un ecosistema la si può riscontrare, a seconda della pressione dei fattori ambientali, in una piccola comunità di organismi che colonizza una roccia o una lussureggiante comunità di una foresta equatoriale. Maggiore è la complessità dell'ecosistema, maggiore sarà la quantità di energia e di materia in gioco.

Un agroecosistema è un sistema naturale mantenuto artificialmente in una fase lontana da quella della sua potenziale massima complessità, fase che è però caratterizzata dal più favorevole rapporto fotosintesi/respirazione a favore della prima, in cui quindi è più elevato l'accumulo di biomassa. È in questo stadio "giovanile" che l'uomo può asportare biomassa: il prodotto.

Un sistema artificiale, cioè costruito ad arte dall'uomo, è caratterizzato dalla sua incapacità di autorganizzarsi e di rifornirsi di energia e di materia dall'ambiente esterno in assenza di un continuo intervento umano. Dipende totalmente dall'energia (chimica o elettrica derivata dalla combustione) trasferita, sempre ad opera dell'uomo, da altri ecosistemi. Maggiore è la sua complessità maggiore sarà il suo consumo energetico ed il flusso di materia.

Un modello

Fatte queste, seppur generiche, premesse ci sembra legittimo confrontare sistemi anche apparentemente così diversi come una foresta equatoriale, un campo di mais o una grande metropoli proponendo un modello, seppur molto semplificato, dei flussi energetici in/out tra i tre eco-sistemi (Fig. 1).

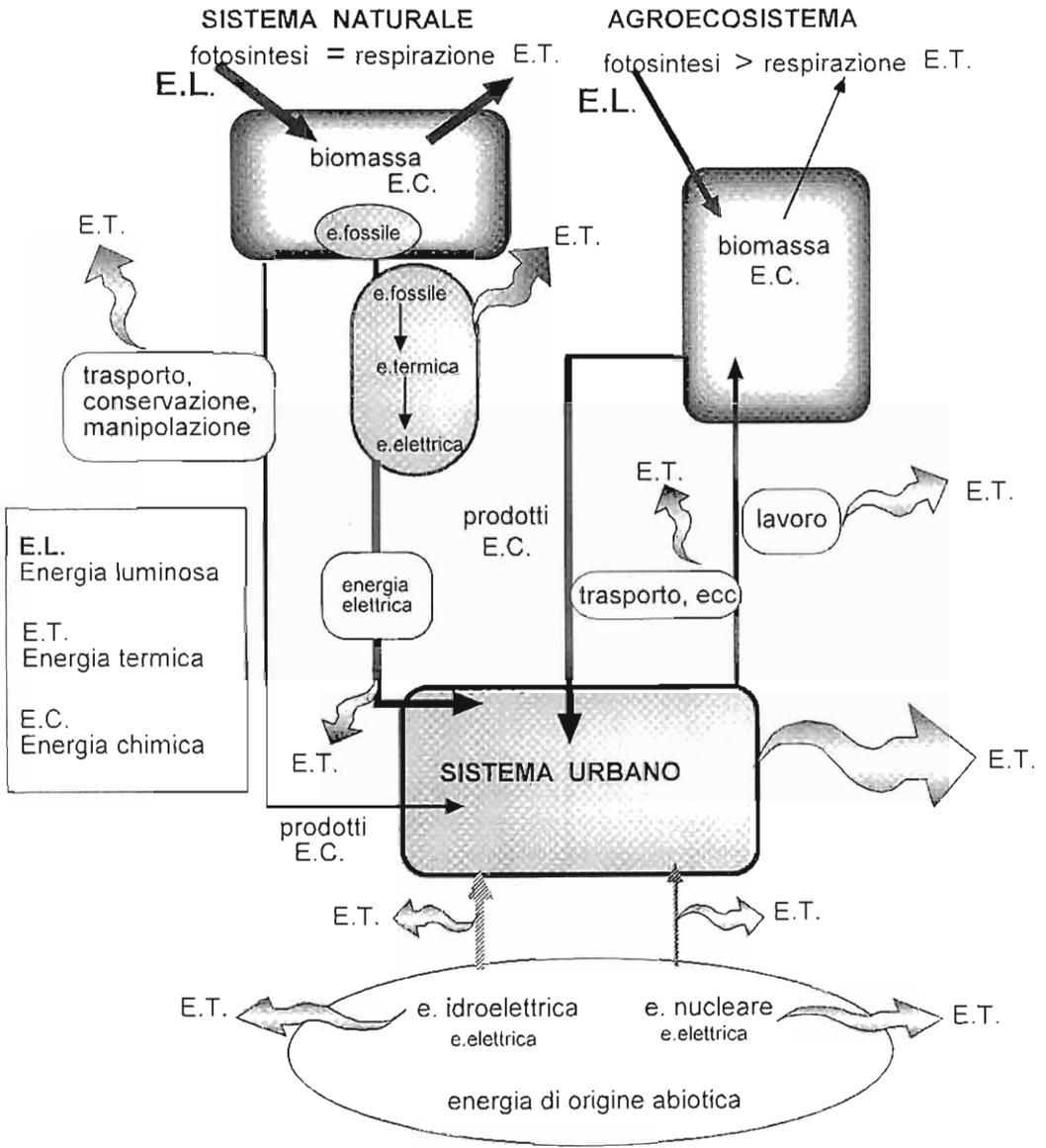


Fig. 1: modello semplificato dei flussi di energia in/out tra gli ecosistemi considerati e l'ambiente e tra gli ecosistemi stessi. Il diverso spessore delle frecce indica, qualitativamente, l'intensità di flusso.

Nel sistema naturale (considerato al suo massimo stato di complessità) e nell'agroecosistema l'energia in entrata è la luce del sole (E.L.), mentre nel sistema artificiale è fondamentalmente energia chimica (E.C.) che viene artificialmente trasferita in vario modo dai primi due o, in quantità minore, energia elettrica ottenuta da sistemi non biologici opportunamente gestiti (macchine inventate dall'uomo: energia idroelettrica o nucleare).

Nel sistema naturale al suo stadio di massima complessità la quantità di energia e di materia "in entrata" tende ad essere uguale a quella in "uscita". L'energia chimica accumulata nella biomassa prodotta è, anche se in tempi diversi, utilizzata da tutti gli organismi sino ad essere dissipata sotto forma di energia termica (E.T.). La fotosintesi è, globalmente, uguale alla respirazione. L'ecosistema naturale consuma tutto il suo reddito mantenendo indenne il capitale. In realtà una piccola quota, in particolari condizioni ambientali, è accumulata sotto forma di fossili (torba, carbone, petrolio) una sorta di tesaurizzazione: un particolare capitale energetico che, sottratto ai cicli biologici, viene oggi utilizzato dall'uomo.

L'agroecosistema è mantenuto semplificato dall'uomo, operazione che costa in termini energetici (lavoro manuale, lavoro animale o energia sussidiaria); in termini assoluti la quantità totale di energia in entrata è minore di quella assunta da un ecosistema naturale che, nelle stesse condizioni ambientali, abbia raggiunto lo stadio di massima complessità. Nello stadio in cui l'agroecosistema viene mantenuto dall'agricoltore il rapporto tra l'energia accumulata (fotosintesi) e quella dispersa (respirazione) è a netto vantaggio della prima, si ha quindi accumulo di biomassa. Il sistema è nelle condizioni di accumulare un capitale. È quindi conveniente per l'agricoltore mantenere continuamente l'agroecosistema in uno stadio il più lontano possibile da quello di massima complessità; in queste condizioni buona parte della biomassa (energia chimica) che viene accumulata nell'agroecosistema costituisce il prodotto agricolo utilizzabile dall'uomo.

Il sistema artificiale dipende in modo economicamente efficiente dagli altri due. I flussi di energia e di materia in entrata nel sistema artificiale provengono da sistemi naturali, da agroecosistemi o da sistemi artificiali non biologici. Va rilevato che il flusso di energia e di materia dai due primi sistemi verso quello artificiale (trasporto, trasformazione, conservazione, distribuzione dei prodotti) implica un costo energetico che supera di diversi ordini di grandezza il contenuto energetico utilizzabile del prodotto stesso.

La compatibilità dello sviluppo si riferisce dunque principalmente ai sistemi artificiali e all'intensità dei flussi energetici verso di essi. Tali flussi dovrebbero mantenersi entro limiti tali da non degradare o distruggere gli ecosistemi naturali o gli agroecosistemi.

cosistemi da cui provengono. Non erodere o distruggere il capitale, ma utilizzarne il reddito. Questo approccio, logico e ragionevole, sembra far parte dell'utopia sia lo si guardi a livello dell'uso di un singolo campo coltivato sia ci si allarghi con lo sguardo all'intero pianeta.

Confronti fra sistemi

Il consumo energetico di un sistema biologico può essere valutato come energia termica dissipata, riferendosi, negli ecosistemi, ad organismi facenti parte del sistema stesso, ed espresso, ad esempio, come quantità di energia dissipata per kg di peso vivo, per giorno e per unità di superficie occupata. Un esempio, solo apparentemente paradossale, è riportato nella tabella 1: si confronta una popolazione di tigri con quella di uomini dell'Unione Europea (UE) calcolando i flussi sistemici (GIAMPIETRO & PIMENTEL 1991).

	TIGRI	UOMINI UE
Dissipazione di energia per kg di individuo	104 ± 10 watt/kg/g	105 ± 10 watt/kg/g
Spazio disponibile	50.000 m ² /kg	107 m ² /kg
Energia necessaria al giorno per m ² disponibile	75 watt/kg/g/m ²	35308 watt/kg/g/m ²

Tab. 1: sono confrontate le dissipazioni energetiche in una popolazione di tigri e in una di uomini della Unione Europea. I dati sono espressi in watt dissipati per kg di biomassa al giorno (g), e per m² di spazio disponibile.

La dispersione energetica unitaria è in sostanza uguale paragonando le tigri e l'uomo dell'Unione Europea. Il sistema biologico "tigre" e quello "uomo" dissipano la stessa quantità di energia riferita a 1 kg di peso corporeo. Ma il confronto diviene totalmente diverso quando si introduce nel calcolo la funzione "spazio disponibile". È la struttura sociale (la concentrazione umana nella Unione Europea) che impone un consumo energetico ben 470 volte maggiore di quello delle tigri indiane, il che significa che un singolo uomo (75 kg) occupa uno "spazio ecologico" circa 120 volte maggiore di quello occupato da una singola tigre (400 kg). Questo termine vuole includere lo spazio fisico e la quantità di energia dispersa da un organismo nell'ambito di un ecosistema. Questo paragone rileva che l'evoluzione sociale e tecnologica della specie umana ha relegato la tigre (come mol-

tissimi altri animali e piante) in aree sempre più ristrette del loro naturale territorio, distruggendo un immenso patrimonio biologico (informazioni genetiche).

Le "società" umane

Grande importanza, dunque, assumono le strutture sociali umane. Un interessante esempio è quello riportato nella tabella 2 dove vengono messe a confronto le dispersioni energetiche, espresse in watt per kg-uomo e per giorno, in quattro strutture sociali diverse: gli USA, l'Unione Europea, il Bangladesh e l'Etiopia; nelle prime due gli ecosistemi artificiali assumono un peso rilevante e gli agroecosistemi richiedono grandi quantità di energia sussidiaria.

	EN. Tot.	Cibo	EN. Biof.	EN. Serv.
USA	192	2,5 (1,3)	13 (6,7)	175 (91,1)
Unione Europea	94 (2)	2,5 (2,6)	11 (11,7)	80 (85)
Bangladesh	10 (19)	2,7 (47)	7,2 (72)	0,2 (2)
Etiopia	12 (16)	2,7 (22)	9,7 (80,8)	0,7 (5,8)
Dati ONU (relazione Schofield 1994/1995)				

Tab. 2: confronto tra la dissipazione energetica in differenti organizzazioni sociali della popolazione umana. I dati sono espressi in watt per kg di uomo al giorno. Nella prima colonna i dati si riferiscono alla dispersione energetica totale; tra parentesi e in grassetto il rapporto tra l'energia dissipata nella società più complessa e le altre. Nelle colonne successive è considerata l'energia dispersa per il diretto nutrimento (cibo), quella dispersa per il procacciamento dello stesso (energia biofisica) e quella dispersa per i servizi. I dati riportati esprimono le quantità di energia disperse e, tra parentesi ed in grassetto, la percentuale di ciascuna attività rispetto alla dispersione totale.

Nelle altre prevalgono gli ecosistemi naturali (anche se parzialmente degradati) e gli agroecosistemi (peraltro piuttosto primitivi e con poca energia sussidiaria). Nella prima colonna sono confrontati i consumi in termini assoluti ed appare ben chiara l'enorme differenza tra le società complesse e le altre due. Tra parentesi ed in grassetto è indicato il rapporto rispetto alla società (gli USA) che presenta il maggior consumo. Il numero indica, in altre parole, di quante volte dovrebbe aumentare il consumo energetico per raggiungere il livello di quello degli USA. Nelle successive colonne sono invece riportati i dati riguardanti la percentuale dell'energia dissipata rispettivamente nel consumo diretto di cibo, nell'attività fisica usata nella raccolta o produzione di cibo cioè energia "biofisica" (caccia, pesca, agri-

coltura, raccolta di legname per cucinare o riscaldarsi ecc.) ed infine quella dissipata per i "servizi" (prevalentemente attività di commercio, trasporto, informazione, fornitura energetica, assistenza sociale ecc.). Minime sono le differenze di energia consumata nella diretta assunzione di cibo. Anche nella più "sostanziosa" delle società un uomo non può mangiare più di tanto. Al contrario le differenze diventano impressionanti se ci si riferisce al consumo energetico dei "servizi"; potremmo chiamarli costi energetici per mantenere tutti i sistemi artificiali che costituiscono una "moderna società tecnologica". Sono questi consumi energetici che rivelano la complessità di strutture sociali quali quella degli Stati Uniti, in cui più del 90% dell'energia dissipata si riferisce ai servizi. Negli Stati Uniti e nell'Unione Europea prevalgono di gran lunga i sistemi artificiali che impongono un modello economico che potrà reggere solo se, e fino a quando, altri ecosistemi (naturali o agrari) saranno in grado di fornire un tale tasso energetico. O meglio sarebbe dire: solo se, e fino a quando, altri modelli di società verranno costretti a strutture come quella etiopica, dove l'80% dell'energia dissipata è energia "biofisica", o quella del Bangladesh, dove il terziario assorbe meno del 2% dell'energia dissipata. Non è difficile immaginare tutta una serie di situazioni sociali che si possono inserire tra quelle estreme riportate nella tabella. L'osservazione dei dati riportati lascia ampio spazio ad una serie di meditazioni. Circa due terzi della popolazione umana vive in sistemi assai più vicini a quelli dell'Etiopia e del Bangladesh che non a quelli dell'Unione Europea o degli USA. Una forte spinta - peraltro assai naturale e incrementata dalla velocità delle comunicazioni - sprona questa parte della popolazione umana a tentare di raggiungere i modelli di sistemi ricchi di servizi, più complessi e più "appetibili" ma inevitabilmente più costosi in termini energetici. Si invocano leggi e regole, ma, crediamo, si vuole ignorare il nocciolo del problema. Circa i due terzi della popolazione mondiale, dunque, cerca disperatamente (e naturalmente) di raggiungere un tenore di vita che comporta una dissipazione energetica da 5 a 15 volte maggiore. Parallelamente la popolazione umana è quantitativamente ancora in forte espansione: non vi sono pressioni religiose e sono rarissime quelle politiche (cfr. il caso della Cina) affinché tale crescita possa in qualche modo rallentare; anzi i segnali sembrano addirittura contrari. I due fattori concomitanti inducono a pensare, e molti dati lo confermano, che non vi sia più alcun margine per un ulteriore sviluppo compatibile con le risorse energetiche disponibili. È una triste ed umiliante realtà osservare come i paesi più progrediti, pur di seguire i modelli di sviluppo economico ritenuti migliori, conducano una politica ambientale contro i propri interessi (almeno a medio e lungo termine). I conti dell'economia non

sembrano minimamente considerare i limiti dello sviluppo dei sistemi artificiali. Conti sbagliati, dunque, quelli che inducono a distruggere il capitale anziché conservarlo con cura o magari aumentarlo per avere un maggiore reddito. Più che di "sviluppo" si dovrebbe allora parlare di "ridistribuzione" delle risorse energetiche, considerando anche una politica demografica a livello globale. Ma questo modo di pensare si scontra con la scuola economica classica, che non considera per niente lo stato di salute dei sistemi naturali e degli agroecosistemi, ma si interessa solo ai valori generati nei sistemi artificiali, con particolare e quasi unica attenzione a quelli a maggior dispersione energetica, ritenendo erroneamente che la loro crescita ed il loro sviluppo sia sinonimo di salute "economico-sociale".

Conclusioni

Dopo queste considerazioni, e se ne potrebbero fare molte altre, viene spontanea la domanda: cosa si può fare a livello di singolo cittadino o di piccola o media comunità?

Per accennare a una risposta proponiamo, nella tabella che segue, dati che possono dare un'idea delle fonti energetiche e del loro utilizzo in un modello sociale, gli Stati Uniti (la situazione in Europa è di poco differente), in cui prevalgono i sistemi artificiali e che comprende comunità umane che sono tra le maggiori consumatrici di energia (cfr. Tab. 2).

FONTI ENERGETICHE	
Combustibili fossili (carbone, petrolio ecc.)	84%
Nucleare	7%
Idroelettrica	5%
Biomasse	4%

DESTINO ENERGETICO	
Energia sprecata (cattiva gestione)	43%
Energia perduta (dissipata come calore)	41%
Energia utilizzata	9%
Energia riconvertita in prodotti petrolchimici	7%

Tab. 3: sono confrontate percentualmente le fonti energetiche ed il destino dell'energia utilizzata da una società complessa. I dati si riferiscono agli Stati Uniti (Dipartimento dell'Energia USA, 1995).

Il 91% delle fonti energetiche, combustibili fossili e nucleari, sono **non rinnovabili**. Solo il 9% dell'energia artificialmente distribuita è realmente utilizzata. Il 41% viene dispersa inevitabilmente nel trasporto, mentre ben il 43%, la quota maggiore, è sprecata: l'efficienza nel trasporto e soprattutto nell'utilizzo dell'energia è, di regola, bassissima. Si potrebbe fare un lungo elenco di piccole incongruenze che riguardano anche, e soprattutto,

il singolo cittadino e che vanno dalla forma e pulizia dei radiatori per il riscaldamento domestico alla coibentazione delle finestre, dalla velocità di trasferimento in automobile al riciclo (riutilizzo) di oggetti di uso comune.

Durante l'ultima Conferenza mondiale sullo stato dell'ambiente, tenutasi in Giappone, lo sviluppo compatibile è stato definito come quello che consente una quantità di prelievi di risorse naturali tale da permettere la continuità della produzione delle risorse stesse; riprendendo quanto E. ODUM (1988) scriveva in un suo testo: « ... lo stato dell'economia e quello dei sistemi biologici non possono essere separati. All'espandersi dell'economia mondiale, le pressioni sui sistemi biologici vanno aumentando e le pretese degli uomini nei riguardi di questi sistemi stanno raggiungendo un livello insostenibile tanto che zone di pesca collassano, foreste scompaiono, praterie sono rapidamente convertite in deserti e le zone a vocazione agricola si deteriorano insieme alla qualità dell'aria, del suolo e dell'acqua ... Il tavolo degli economisti è coperto da relazioni contenenti i più recenti bollettini sullo stato di salute dell'economia, ma è certamente una rarità quell'economista che si interessa anche dei sistemi biologici planetari: questa mancanza di conoscenza e di coscienza ha contribuito ad alcuni dei fallimenti dell'analisi economica e delle formulazioni politico-sociali.».

Non ci si confonda, dopo queste considerazioni, con coloro che, nostalgici ad oltranza, vogliono rimpiangere i "bei tempi antichi" ed i loro "grandi valori"; quei tempi in cui d'inverno la gran parte dell'umanità mangiava, quando tutto andava bene, rape o verze condite con troppa fame e molto freddo.

Ciascuno di noi è coinvolto in queste problematiche: il nostro territorio non è la nostra città, la nostra provincia o il nostro stato ma è il pianeta e ciascuno di noi, con il proprio atteggiamento quotidiano, risponde alla propria coscienza. Questa crediamo sia la nuova cultura e la sfida del futuro.

Bibliografia

GIAMPIETRO M. & PIMENTEL D., 1991 - Model of energy analysis to study the biophysical limits for human exploitation of natural processes, in: "Ecological Physical Chemistry". Elsevier, Amsterdam: 139-184.

ODUM E., 1988 - *Basi di ecologia*, Piccin, Padova.

Consegnato il 23/7/2001.

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 alla 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 dattiloscritte, inclusi tabelle, grafici e illustrazioni. Contributi di maggior ampiezza saranno tenuti in considerazione a giudizio del Comitato scientifico ed eventualmente proposti alla pubblicazione come monografie. *Pianura* pubblica anche brevi Segnalazioni, contenute entro le tre cartelle, tabelle e illustrazioni incluse.

3. I dattiloscritti completi di illustrazioni e tabelle devono nitidamente essere battuti 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 dattiloscritti in triplice copia, completi di illustrazioni, tabelle e didascalie, vanno inviati al seguente indirizzo: Redazione di *Pianura*, c/o Provincia di Cremona, Corso Vittorio Emanuele II n. 17, 26100 Cremona. Occorre trasmettere alla redazione anche copia del dischetto contenente il testo (preferibilmente in formato Word 95 o successivi).

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

6. Gli articoli devono contenere - su un foglio allegato - il nome, l'indirizzo, il numero telefonico, 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, un titolo e una didascalia. Nel caso di immagini coperte da copyright è necessario trasmettere alla redazione l'autorizzazione alla riproduzione. Grafici e disegni vanno consegnati su carta lucida con dimensioni possibilmente maggiori rispetto a quelle che si desiderano in stampa. Si raccomanda cura particolare nell'indicazione:

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

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

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

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

Esempi:

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

BRICHERTI 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 preceduto dai due punti (:).

Esempi:

BONALI E., 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 in redazione. 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.