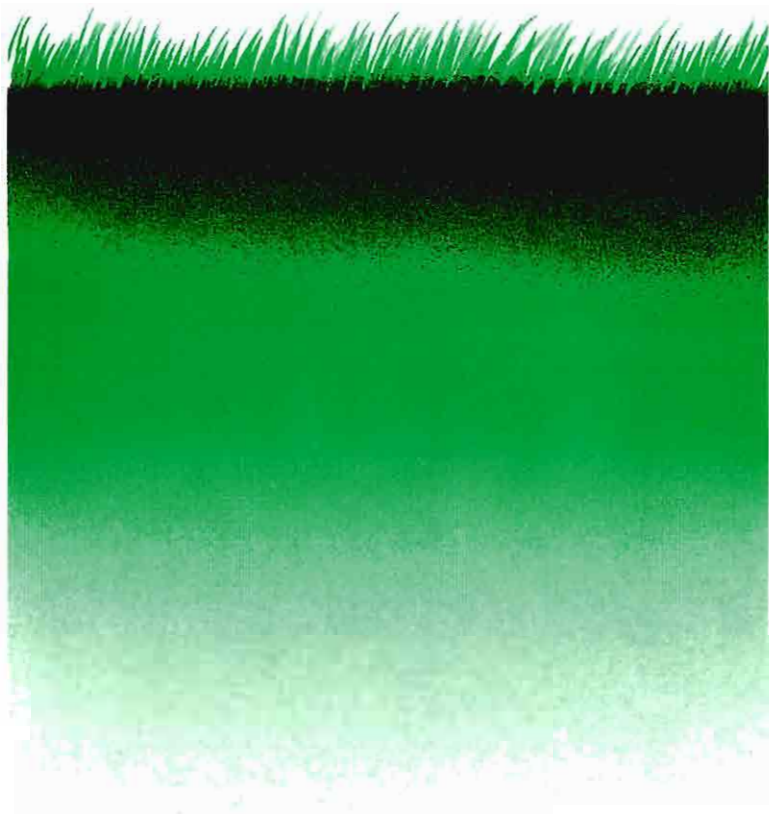

PIANURA

*scienze e storia
dell'ambiente padano*

n. 10 / 1998



PROVINCIA DI CREMONA

PIANURA

*scienze e storia
dell'ambiente padano*

n. 10/1998

PRESIDENTE

Gian Carlo Corada, presidente della Provincia di Cremona

DIRETTORE RESPONSABILE

Valerio Ferrari

REDAZIONE

Alessandra Facchini, Alessandra Zametta

COMITATO SCIENTIFICO

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

DIREZIONE, REDAZIONE:

26100 Cremona - Corso V. Emanuele, 17
Tel. 0372/406446, Fax 0372/457940

FOTOCOMPOSIZIONE E FOTOLITO:

•Prismastudio•
Cremona - Via Lucchini, 45 - Tel. 0372/452684

GRAFICA:

Gionata Franzini
Cremona - Via Cadore, 5 - Tel. 0372/28342

STAMPA:

Tipografia •Fantigrafica• s.r.l.
Cremona - Via S. Francesco d'Assisi, 19/a - Tel. 0372/21703

Finito di stampare il 31 dicembre 1998

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

Informativa ai sensi della Legge 31.12.1996, n. 675

In relazione alla legge 675/96 riguardante la "Tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali", La informiamo che i Suoi dati sono inseriti nella nostra mailing list. Garantiamo che i dati sono utilizzati esclusivamente per l'invio della rivista e sono trattati con la massima riservatezza. È Sua facoltà richiedere la rettifica e la cancellazione degli stessi.

Ciclo annuale di *Lacerta bilineata* (Daudin, 1802) nella pianura padana lombarda

Rita Mabel Schiavo *

Riassunto

Ho condotto studi eco-etologici sul ramarro a partire dal 1987, principalmente nel Lodigiano e in alcune stazioni del Cremonese. L'inizio dell'attività varia tra la fine di febbraio e i primi di marzo e dipende sicuramente da più variabili complementari. Durante questo primo periodo di attività ho compiuto un numero pari di osservazioni tra maschi adulti e giovani del primo anno di vita ed un numero esiguo di femmine e subadulti. Gli accoppiamenti avvengono in genere tra fine aprile e maggio e da fine maggio a metà giugno si contattano femmine visibilmente gravide. Ho rilevato i primi neonati a partire dal 17 agosto, ma il ritrovamento di un neonato al 1° di marzo sottolinea la possibilità di nascite fino all'inizio della latenza invernale, che avviene in genere intorno alla metà di ottobre. Nel mese di settembre le femmine risulterebbero avere una maggiore attività rispetto ai maschi, considerando attività la presenza all'esterno del rifugio.

Summary

I have studied the green lizard in the Po Plain since 1987. The begin of the activity changes from the end of February and the first days of March and depends on several complementary variables. During this first activity period I have observed the same number of males and juveniles and few females and subadults. From half April to May there are the matings and from the end of May to the half of June I have seen loaded females. I have found the first newborn the 17 of August, but the observation of a newborn at the 1° of March shows the possibility of birth till the begin of the winter latence. In September the females would have longer activity than males.

* A.D.M. c/o Museo Civico di Storia Naturale di Milano, c.so Venezia 55 - 20121 Milano.

Premessa

Da diversi anni sto conducendo studi eco-etologici su *Lacerta bilineata* (ex *Lacerta viridis*) in più siti della pianura padana lombarda. In questo lavoro si vuole mettere in evidenza il ciclo annuale della specie alle nostre latitudini.

Materiali e metodi

La tecnica di ricerca diretta a vista è senz'altro la più indicata per l'erpetofauna (POZZI 1980; DOLCE, LAPINI & STERGULC 1982) e soprattutto per i sauri che, in attività, sono facilmente avvicinabili. Le osservazioni sono state effettuate percorrendo itinerari prestabiliti, durante l'intero arco dell'anno. Per ogni segnalazione, sono state annotate:

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| - data e ora solare | - classe età esemplare |
| - condizioni atmosferiche | - sesso |
| - temperatura suolo | - livrea |
| - localizzazione esatta | - comportamento |

Numerosi esemplari sono stati fotografati e, durante il 1996, filmati.

Gli animali non sono stati marcati poichè non si è trovato un metodo che rispettasse quanto asserito da FERNER (1979) ed, inoltre, si è tenuto presente che il ramarro è territoriale e con una livrea e varie caratteristiche morfologiche che permettono di distinguere con relativa sicurezza gli esemplari (PERKINS & AVERY 1989).

Aree di studio

1 - Monticchie di Somaglia: è una Riserva Naturale orientata del Basso Lodigiano (LO), ai piedi di un terrazzo geologico scavato dal Po e dal Lambro. Seppure di limitata estensione, offre un'ampia diversificazione ambientale, con la parte più rilevata quasi xerotermica e le bassure sottostanti, con vegetazione igrofila.

2 - Lanche di Gerole e Torricella: già oggetto di diverse pubblicazioni, soprattutto per la ricca associazione erpetologica (FERRI & SCHIAVO 1993): l'area, presso Casalmaggiore (CR), è stata più volte proposta per una forma di tutela ambientale. La vegetazione spontanea è limitata ai pochi metri incolti tra i campi, i pioppeti, le sterrate e le bordure di lanche e canalizzazione, ma presenta numerose specie floristiche tutelate.

3 - Valle del Serio Morto: presso Castelleone (CR) il Serio ha subito una deviazione verso ovest fino alla confluenza con l'Adda: il corso d'acqua ha quindi abbandonato un tratto di circa 20 km di percorso (Serio Morto), piuttosto incassato, con orli a festoni ben scolpiti nei detriti alluvionali e più ordini di terrazzi. La

Valle, Parco sovracomunale, indagata a partire dal '95, presenta diversi siti di sicuro interesse naturalistico.

Inizio dell'attività

Il termine della latenza invernale varia, per *Lacerta bilineata*, di anno in anno in base alla latitudine, all'altitudine e alle condizioni atmosferiche. A nord della Francia i Saint Girons (1979) rilevano i primi esemplari a partire da aprile, mentre BOKER (1990), nel Mittelrhein, li rinviene a metà marzo. Date certe di prime osservazioni dell'anno nei siti studiati sono:

- 27 febbraio 1989: malgrado i giorni assolati di metà febbraio i ramarri sono usciti dai loro rifugi solo in seguito a qualche giorno piovoso
- 2 marzo 1990: giornata assolata, ma estremamente ventosa
- 1 marzo 1995

Si può quindi affermare che l'inizio del periodo di attività annuale del ramarro coincida in genere con le prime giornate assolate, successive a un breve periodo piovoso, di fine febbraio-inizio marzo. Tale momento è probabilmente determinato da più variabili complementari fra loro, quali:

- fotoperiodo
- escursione termica
- temperatura
- condizioni atmosferiche
- umidità

Contrariamente a quanto rilevato da BOKER (1990) che, nel Mittelrhein, ha rilevato giovani a partire da maggio e subadulti da luglio, durante questa fase iniziale di attività ho potuto osservare essenzialmente maschi adulti e anche subadulti, oltre a molti giovani. I maschi rimangono sicuramente più a lungo all'esterno durante questa prima fase del ciclo sia per delimitare il proprio territorio sia per le maggiori esigenze termiche durante la spermiogenesi. I giovani, al contrario, si suppone che escano presto dai loro rifugi perchè rimangono in tane più superficiali e quindi scaldate immediatamente dai raggi solari.

Accoppiamenti

Tra la fine di aprile e quella di maggio avvengono gli accoppiamenti, secondo BOKER (1990) durante tutti i periodi del giorno, ma preferenzialmente nelle ore serali, fino a 30 minuti dopo il tramonto. Lo stesso autore afferma che, nella popolazione da lui studiata, non ci sia più stato alcun accoppiamento oltre il 30 di maggio. I Saint Girons invece affermano che nei loro recinti, le femmine dominanti si siano riprodotte due volte, mentre quelle di rango inferiore, che starebbero meno all'esterno, una sola

volta. Personalmente ho constatato femmine gravide solo in un periodo dell'anno, come dal paragrafo successivo. Ho però fotografato un accoppiamento il 7.6.89 fra due esemplari piuttosto giovani, in ritardo anche rispetto ai dati degli autori francesi. Si possono formulare due ipotesi:

- si trattava realmente di un secondo accoppiamento dovuto a un anno particolarmente favorevole, ma in tal caso anche altre coppie avrebbero dovuto fare altrettanto e l'anno successivo si sarebbe dovuto registrare un incremento demografico
- oppure si trattava del primo accoppiamento di una giovane coppia che aveva appena raggiunto la maturità sessuale e il cui successo riproduttivo potrebbe risultare minore rispetto a quello delle coppie adulte.

In base alle dimensioni degli esemplari e al mancato ritrovamento di un elevato incremento demografico durante l'anno successivo, opto per la seconda ipotesi.

Malgrado i Saint Girons asseriscano che, essendo questo il periodo della vitellogenesi, le femmine avrebbero attività più intensa, non ho rilevato alcuna differenza significativa nel numero di osservazioni dei due sessi. I maschi infatti, quasi tutti con la gola brillantemente azzurra, in questo periodo devono mantenere i loro territori e non permettere l'avvicinamento di altri maschi alla loro femmina.

Gestazione

Ho potuto rilevare femmine visibilmente gravide dal 20 di maggio al 18 di giugno, periodo paragonabile a quello indicato da BOKER (1990) (18/5 - 17/6), il quale ha potuto osservare che entro il 10 di giugno quasi tutte le femmine avevano deposto.

Anche in questa fase ho registrato un numero simile di osservazioni per entrambi i sessi: spesso le coppie sono ravvicinate e i maschi sembrano proteggere attivamente le femmine (SCHIAVO 1996).

Deposizione

Dopo circa tre o quattro settimane dall'accoppiamento, si ha la deposizione delle uova, da 5 a 23, in genere in una buca scavata dalla femmina. Ho potuto contare da 6 a 18 uova nelle femmine rinvenute morte o nelle deposizioni di femmine tenute per breve tempo in cattività. Di colore bianco pergamenaceo, le uova misurano circa 8-12 mm x 15-18 mm, anche se variano visibilmente durante l'incubazione, tendendo a dilatarsi. Ho pesato una covata di 15 uova dopo 18 giorni dalla deposizione: il loro peso variava da 0.600 g a 0.850 gr. Durante il periodo di gesta-

Foto 1
Accoppiamento
(Foto A. Dall'Acqua)



zione e deposizione, le femmine adulte presentano di frequente una colorazione azzurra dell'area golare (SCHIAVO 1996) e, per quanto osservato in cattività, rimangono nei pressi o addirittura all'interno della buca per gran parte del tempo.

Incubazione

Può variare sensibilmente in base alle condizioni atmosferiche generali e in base al punto di deposizione. In una delle aree campione del Mittelrhein, БОКЕР (1990) ha individuato i primi nati il 27 agosto, cioè dopo 70-75 giorni dalla deposizione, men-

Foto 2
Deposizione
(Foto G. Tavecchio)



tre in aree meno soleggiate, tra il 7 e il 9 settembre, cioè circa 90 giorni dopo la deposizione. A Monticchie ho potuto fotografare il primo neonato in data 17 agosto. Successive a questa data sono numerose le osservazioni di giovani dell'anno, che nascono fino alla fine di settembre o addirittura all'inizio di ottobre.

Il ritrovamento al 1° di marzo di un neonato confermerebbe la sua nascita all'inizio della latenza invernale. Risulta chiaramente difficoltoso capire se tempi così dilatati siano dovuti unicamente a un'incubazione più o meno lunga o ad accoppiamenti avvenuti in epoche diverse. Di notevole importanza rimane il fatto che un piccolo sia riuscito a superare l'inverno e a iniziare l'attività pesando 1 gr esatto.

Preparazione alla latenza invernale

Dalla fine di agosto in poi i giovani cercano di sfruttare ogni momento utile per termoregolare, alimentarsi e accrescersi abbastanza per riuscire a superare il periodo invernale. Un esemplare nato in cattività ha effettuato ben tre mute prima delle condizioni sfavorevoli.

A Monticchie ho rilevato gli ultimi quattro giovani della stagione in data 24 ottobre. A Torricella invece, in seguito all'esondazione del Po del novembre '94, ho fotografato giovani del primo anno anche il 12 novembre (14.2 °C).

È possibile supporre che il ciclo annuale più lungo dei giovani sia dovuto all'utilizzo di rifugi più superficiali: questo li favorirebbe nel caso di buona esposizione solare (anche i deboli raggi invernali sono sufficienti ad evitarne il congelamento corporeo) e potrebbero sfruttare ogni momento utile per riattivare il metabolismo ed accrescersi più in fretta. D'altro canto saranno sicuramente i più colpiti nel caso di inverni particolarmente rigidi, quando anche il terreno ghiaccia.

In questi ultimi mesi dell'anno, inoltre, le femmine risultano essere più contattabili rispetto ai maschi. Può essere che il maschio, terminando prima lo sforzo riproduttivo, abbia più tempo per ricostituire le riserve atte al superamento dell'inverno oppure, poichè i piccoli stazionano spesso nei pressi della femmina, potrebbero esservi delle cure parentali di difesa del territorio.

Conclusioni

L'inizio dell'attività annuale di *Lacerta bilineata* nella pianura padana lombarda coincide con le prime giornate assolate, successive a un breve periodo piovoso, di fine febbraio - inizio marzo. Probabilmente è determinato da più variabili complementari fra loro, quali: fotoperiodo, escursione termica, temperatura, condizioni ambientali e umidità. Durante questo periodo si con-

tattano quasi esclusivamente maschi adulti o subadulti e giovani. Tra aprile e maggio avvengono gli accoppiamenti, anche se ne ho registrato uno il 7.6.1989: poteva essere il secondo dell'anno oppure il primo di una giovane coppia, come suppongo. Durante questi mesi i rilevamenti dei due sessi tendono ad equipararsi. All'inizio di giugno le femmine depongono da 5 a 18 uova che si schiuderanno a partire da metà agosto fino all'inizio della latenza invernale (tanto che ho ritrovato al 1° di marzo un neonato dal peso di un grammo). In ottobre sono proprio gli individui più giovani ad essere contattati più frequentemente ed i maschi stanno meno all'esterno dei loro rifugi rispetto alle femmine: ciò potrebbe essere dovuto al fabbisogno fisiologico di ricostituire le riserve atte al superamento dell'inverno dopo lo sforzo riproduttivo (posticipato rispetto all'altro sesso) oppure a possibili cure parentali.

Il ciclo annuale di *Lacerta bilineata* in pianura padana ha quindi una durata di circa otto mesi, almeno per quanto riguarda gli esemplari adulti. Ricordo comunque che, durante gli ultimi due inverni e ancor più in quello a cavallo tra il 1997 e il 1998, il clima è stato particolarmente mite ed è stato quindi relativamente frequente avvistare giovani esemplari in termoregolazione, come le lucertole muraiole *Podarcis muralis*.

Bibliografia

- AMANN T., *et al.*, 1997 - Zur artlichen Trennung von *Lacerta bilineata* Daudin, 1802 und *L. viridis* (Laurenti, 1768), *Salamandra*, 33 (4): 255-268.
- BOKER T., 1990 - Zur Ökologie der Smaragdeidechse *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768) am Mittelrhein, *Salamandra*: 97-115.
- BRUNO S., 1986 - *Guida a tartarughe e sauri d'Italia*, Giunti Martello, Firenze.
- DOLCE S., LAPINI L. & STERGULC F., 1982 - *Contributo preliminare allo studio dell'erpetofauna della bassa pianura friulana : note ecologiche sugli anfibi e rettili del Bosco Baredi e Selva di Arvonchi (Mezzana del Turgnano, Udine)*, C.N.R., Roma.
- FERNER J.W., 1979 - *A review of marking techniques for amphibians and reptiles*, S.S.A.R. Herpetological Society, 9.
- FERRI V., [1987 non pubblicato] - *Gli anfibi e i rettili della Riserva Naturale di Monticchie (LO)*.
- FERRI V. & SCHIAVO R.M., 1993a - *Gli anfibi e i rettili della golena di Po casalasco (CR)*. Poster.
- FERRI V. & SCHIAVO R.M., 1993b - *Gli anfibi e i rettili della golena di Po casalasco (CR)*, *Pianura*, 5: 7-18.
- NETTMANN H.K., 1995 - Zur Geschichte einer vermeintlichen Neuentdeckung : Zwei Smaragdeichsenarten in Deutschland, *Elaphe*, 3 (44): 63-66.

- PERKINS C.M. & AVERY R.A., 1989 - *The biology and conservation of the green lizard Lacerta viridis and the wall lizard Podarcis muralis in Jersey*, Wildlife preservation trust Special Report No. 2.
- SAINT GIRONS M.C., 1977 - Le cycle d'activité chez *Lacerta viridis* et ses rapports avec la structure sociale, *Terre et Vie*, 31: 101-116.
- SAINT GIRONS M.C. & SAINT GIRONS, 1956 - Cycle d'activité et thermorégulation chez le Reptiles (Lézards et Serpentes), *Vie Milieu*, 7: 133-226.
- SCHIAVO R.M., 1996 - *Prime note sulle relazioni intraspecifiche di Lacerta viridis (Laurenti, 1768) nella Pianura Padana lombarda*. Poster.

Consegnato il 6/8/1998.

Land Snails of the Chalcolithic Cemetery of Spilamberto (Modena) - Northern Italy

Alberto Girod*

Riassunto

La malacofauna terrestre che proviene dall'area della necropoli calcolitica di Spilamberto lascia intendere un paesaggio poco alberato, con ampi spazi liberi, vegetazione arborea molto diradata, prevalenza di erbacee ed una notevole illuminazione del suolo. Alcune specie di molluschi, *Pomatias elegans*, *Bradybaena fruticum*, *Monacha cantiana* e *Cerņuella* cfr. *neglecta* ben si adattano ad ambienti antropizzati e modificati dall'uomo.

Summary

The land snails coming from the area of the Chalcolithic cemetery of Spilamberto suggest a landscape with ample open spaces, very sparse arboreal vegetation, a prevalence of herbaceous plants and a considerable amount of sunlight reaching the ground. Certain species of land snails are present, such as Pomatias elegans, Bradybaena fruticum, Monacha cantiana and Cerņuella cf. neglecta, which adapt well to environments occupied and modified by man.

Keywords: Spilamberto
Chalcolithic cemetery
Land snails

Research

The archaeological research carried out in the region of Spilamberto and San Cesario regarded a period between 1977 and 1980, which made possible a first important phase of prospecting and significant finds, and the research continued into the

* Laboratorio di Malacologia Applicata, Via Savona 94 A - 20144 Milano.

1980s. The impressive mass of information of a geological-stratigraphical, botanical, faunistic and of course cultural nature regarding the first period of investigations and excavations was gathered together and published by Bagolini (*Il Neolitico ...* 1982). Few and isolated Mollusc finds come in minimal proportion from tombs 5 and 17. The remainder of the material regards the excavation of tomb 37 and the sondages carried out in the vicinity and downstream of this tomb along the River Panaro. All the finds were made at a uniform depth of excavation, between 25 and 30 cm, i.e. at stratigraphic levels corresponding to the profile of the Chalcolithic cemetery dated by ¹⁴C at 4195 ± 95 BP (CREMASCHI 1982; FERRARI & FERRARI 1982).

As may be noted in Table 1, only the Molluscs corresponding to the sondages carried out in the vicinity of tomb 37 (zone A) and of the tombs downstream thereof (zone B) are suitable for statistical processing.

Tab. 1 - Land Snails of the Chalcolithic Cemetery of Spilamberto
Malacofauna terrestre della necropoli calcolitica di Spilamberto

SPECIES	Faunistic association	Tomb 5	Tomb 17	Tomb 37	A = Zone tomb 37	B = downstream tomb 37
<i>Pomatias elagans</i> (Mueller 1774)	e	1		1	23	42
<i>Chondrula tridens</i> (Mueller 1774)	m-x					1
<i>Oxychilus</i> sp.	ph					1
<i>Bradybaena fruticum</i> (Mueller 1774)	m					1
HELICIDAE						4
<i>Monacha cantiana</i> (Montagnu 1807)	m-x					1
<i>Cerņuella</i> sp.	m-x					1
<i>Cerņuella</i> cf. <i>neglecta</i> (Drap. 1805)	m-x				3	7
<i>Cepaea nemoralis</i> (Linnaeus 1758)	m			2		
<i>C. nemoralis etrusca</i> (Rossm. 1837)	m		1		2	2
Total					28	56

Results

The same ecologically based methods of evaluation are here adopted as those experimented on other occasions (GIROD 1978, 1982; CREMASCHI & GIROD in press):

– phyticolous species (ph) including photophygous and markedly sciophilous forms (*Oxychilus* sp.);

– mesophilic species less linked to wooded surroundings (m), which adapt well to muddy environments with little tree cover: *Bradybaena fruticum* (Müller 1774), *Cepaea nemoralis* (Linnaeus 1758) and *C. nemoralis etrusca* (Rossmässler 1837);

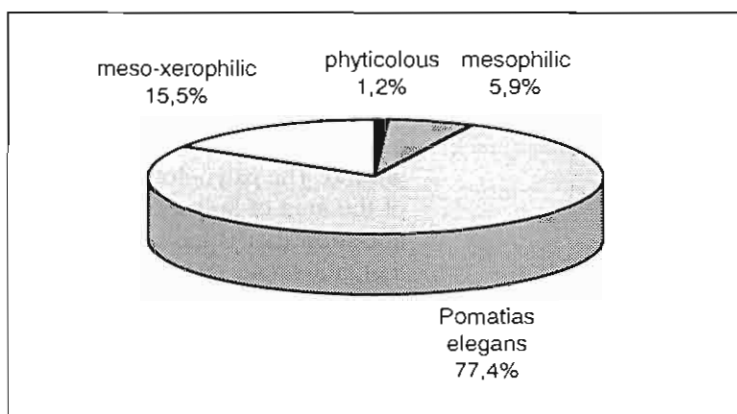
– eurytopic and ubiquitous species (e), *Pomatias elegans*

(Müller 1774), tending to prefer dry areas but in need of partial shade;

– meso-xerophilic species (m-x) thriving in open, sunlight spaces, with sparse vegetation, stony and muddy environments: *Chondrula tridens* (Müller 1774), *Monacha cantiana* (Montagu 1803), *Cerņuella* sp., and *Cerņuella* cf. *neglecta* (Draparnaud 1805)¹.

The structure of the Mollusc associations, unfortunately restricted to a tiny number of species (visual sampling), is similar in the two sondages A and B, so much, indeed, as to warrant their inclusion within a single set (Fig. 1 and Table 2).

Fig. 1 - Faunistic associations
Associazioni faunistiche



Tab. 2 - Frequency of faunistic associations in the zones A and B
Frequenza delle associazioni faunistiche nelle zone A e B

Faunistic associations	A	B	A + B
Phyticolous		1,8	1,2
mesophilic	7	5,4	5,9
<i>Pomatias elegans</i>	82	75	77,4
meso-xerophilic	11	17,8	15,5

(1) The high degree of shell polymorphism of the *Helicellinae* does not enable a definite specific attribution of our demifossils, on which it is moreover impossible to carry out an anatomical investigation. Comparison of the shells reveals a resemblance of the material of Spilamberto with both *Helicella ammonis* (Schmidt 1855) and *Cerņuella neglecta* (Draparnaud 1805). We follow the review of the material from Brescia made by GRIGNANI (1972), who has equated the two taxonomic entities, thus automatically extending the area of distribution of *C. neglecta*, previously restricted to Liguria and Tuscany (ALZONA 1971), to include Northern Italy.

Among the Molluscs present the dominant species is *Pomatias elegans*, which accounts for 77.4% of the total. The group made up of the meso-xerophilic forms is widely represented (15.5%) and denotes an open landscape with broken-up soils and sparse tree and shrub cover. *Cerņuella* cf. *neglecta* and *Monacha cantiana* do not disdain ruderal environments and so human presence and the consequent disturbance do not limit their presence. Among the mesophilic species both *Bradybaena fruticum* and *Cepaea nemoralis etrusca* are relegated to the less disturbed and more shaded stretches of land, as is also *Oxychilus* sp. The presence of *Bradybaena fruticum* and *Cepaea nemoralis etrusca* is modest: 5.9% and 1.9%, respectively.

Conclusion

The environmental picture that emerges is that of an area with little tree cover and anyway with wide open spaces and herbaceous vegetation that allows good illumination of the ground. The palynological data on the Neo-Eneolithic settlements of the area of Spilamberto provide a confirmation of our generalization that is based on extensive and well-grounded documentation (ACCORSI, BANDINI MAZZANTI & FORLANI 1982). Many species, such as *P. elegans*, *B. fruticum*, *M. cantiana*, and *C. cf. neglecta*, even today frequent environments considerably modified by human presence. This general picture is confirmed by the find of the remains of large mammals, among which domestic animals would appear to prevail (RIEDEL 1982). The species of land snails referred to above, as well as other Molluscs, take advantage of all the microniches that have been created over time in the areas bordering on the settlements, such as canal banks, brushwood and heaps of vegetal detritus, quarries and stony areas that have become overgrown with grass and shrubs and fields that are not intensively, or are only periodically, cultivated.

References

- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M. & FORLANI L., 1982 - Il paesaggio vegetale collegato con gli insediamenti neo-eneolitici dell'area di Spilamberto (Modena) in base ad analisi palinologiche, in: "Il Neolitico e l'Età del Rame: ricerca a Spilamberto - S. Cesario 1977-1980", Tamari, Bologna: 43-60.
- ALZONA C., 1971 - Malacofauna italiana, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 111.

- CREMASCHI M., 1982 - Il quadro geostratigrafico dei depositi archeologici del Fiume Panaro, in: "Il Neolitico e l'Età del Rame: ricerca a Spilamberto - S. Cesario 1977-1980", Tamari, Bologna: 29-41.
- CREMASCHI M. & GIROD A., in press - *La terramare di Santa Rosa di Poviglio (Reggio Emilia) : la malacofauna.*
- FERRARI A. & FERRARI M.G., 1982 - Le circostanze dei rinvenimenti, in: "Il Neolitico e l'Età del Rame: ricerca a Spilamberto - S. Cesario 1977-1980", Tamari, Bologna: 61-68.
- GIROD A., 1978 - Vhò Campo Ceresole (Piadena) : scavi 1978 : la malacofauna, *Preist. alp.*, 14: 205-208.
- GIROD A., 1982 - Vhò Campo Ceresole (Piadena) : scavi 1979 : la malacofauna, *Preist. alp.*, 18: 225-229.
- GRIGNANI A., 1972 - Helicellinae 1.: popolazioni del Monte Maddalena (Brescia), *Natura bresciana*, 9: 117-133.
- "*Il Neolitico e l'Età del Rame: ricerca a Spilamberto - S. Cesario 1977-1980*", 1982, Tamari, Bologna.
- RIEDEL A., 1982 - La fauna di Spilamberto-S. Cesario, in: "Il Neolitico e l'Età del Rame: ricerca a Spilamberto - S. Cesario 1977-1980", Tamari, Bologna: 135-138.

Consegnato il 12/5/1998.

Analisi e considerazioni sui rapaci recuperati dal WWF di Crema negli anni 1996 e 1997

Alessio Di Pietro * - Marco Mastrorilli ** - Claudio Pavesi *
Micol Sangiovanni *

Riassunto

Nel presente lavoro sono descritti e riportati i dati relativi all'attività di recupero dei rapaci diurni e notturni della Sezione cremasca del WWF e sono stati evidenziati ed analizzati i periodi, gli adattamenti etologici di alcune specie, le patologie e le cause degli arrivi.

Summary

This article reports and describes data concerning recovery activities of WWF Crema (Italy) on day and night predatory birds. In particular the ethological adaptation of a few species pathologies, periods and causes of recovery will be considered and investigated.

Premessa

Negli anni 1996 e 1997 la Sezione cremasca del WWF ha operato un'intensa azione di recupero della fauna selvatica, raccogliendo significativi dati su apposite schede.

In questo periodo la nostra sede ha ricevuto 218 uccelli, 2 rettili, 10 mammiferi ed 1 anfibio, per un totale di 231 individui (46 specie diverse).

L'opera di recupero e riabilitazione operata dal WWF in collaborazione con l'Ufficio Ambiente ed Ecologia della Provincia di Cremona è stata molto intensa, inoltre la posizione geografica della città di Crema (confinante con altri comprensori pro-

* WWF Sez. Cremasco, via Terni 11 - Crema (CR),

** Via Carducci 7 - Boltiere (BG).

vinciali) ha favorito l'arrivo di uccelli feriti da altre province (ben 7) con grandi affluenze da Brescia (28,47%) e Lodi (17,3%).

Il nostro studio, considerando l'elevata affluenza di rapaci diurni e notturni sulla globalità dei recuperi, si propone di evidenziare gli aspetti etologici e le patologie riscontrate in questi anni.

Metodo di analisi e risultati

Gli uccelli oggetto di questo studio sono complessivamente 145 appartenenti a 17 specie diverse.

L'arrivo in numero significativo di questi predatori diurni e notturni ci permette di compiere valutazioni indirette sulla distribuzione delle varie specie come proposto da BOGLIANI (1997) e DAL TOSO (1993), mentre un'attenta analisi sui periodi di arrivo consente di comprendere adattamenti e rischi legati all'antropizzazione cui sono soggette alcune specie.

In tabella 1 vengono rilevati gli arrivi usando come variabili i mesi dell'anno, mostrando interessanti divergenze tra specie e stagioni.

Al WWF sono arrivati 47 Accipitridi, 20 Falconidi, 1 Pandionide, 3 Titonidi e 74 Strigidi; tra questi la specie soccorsa con più frequenza risulta essere la Civetta *Athene noctua* (il 28% sui rapaci totali ed il 13% sul totale degli arrivi provengono dalla provincia di Cremona) come emerso anche in un recente studio nella vicina provincia di Bergamo (MASTRORILLI in corso di stampa), confermando una buona diffusione su tutto il territorio lombardo (BRICHETTI & FASOLA 1990; BERTELOTTI 1979). In particola-

Tabella 1

SPECIE	ge	fe	ma	ap	mj	ju	lu	ag	se	ot	no	dic	TOT
Pecchiaiolo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Nibbio bruno	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Falco di palude	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2
Albanella reale	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	3
Albanella minore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Sparviere	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	6	2	13
Poiana	6	1	2	-	-	-	1	-	2	6	7	1	26
Falco pescatore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Gheppio	-	2	-	2	1	2	1	2	-	3	2	1	16
Lodolaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Pellegrino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Smeriglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2
Rapaci diurni	7	3	2	2	2	2	2	3	5	18	16	6	68
Barbagianni	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	3
Assiolo	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Civetta	1	-	2	-	-	14	14	6	1	-	2	1	41
Allocco	-	-	1	4	9	-	-	1	-	-	1	-	16
Gufo comune	-	-	3	1	1	3	-	1	-	4	1	1	15
Rapaci notturni	1	0	6	5	10	18	16	9	2	4	4	2	77
Totale rapaci	8	3	8	7	12	20	18	12	7	22	20	8	145

re in alcune aree di pianura la Civetta sembra accettare la nuova espansione urbanistica, come rilevato da MASTRORILLI (1997).

Poiché il 56% dei rapaci è pervenuto da altre province non è stato possibile attribuire specifiche valenze zoogeografiche definite al campione esaminato.

Il soccorso prestato a questi uccelli da preda ha messo in risalto analogie sui periodi di ricovero in assoluta concordanza con quanto evidenziato da due locali sezioni LIPU, rispettivamente a Bergamo (MASTRORILLI in corso di stampa) ed a Venezia (CHIECO 1993).

I rapaci diurni hanno evidenziato significativi problemi durante i periodi di apertura della caccia, tale fenomeno riscontrato in molti studi si associa anche alle difficoltà di alimentazione durante l'inverno e nel periodo post-riproduttivo che coincide, per i giovani del 1° anno, con una fase ad elevata mortalità, dovuta sovente ad erratismi giovanili (NEWTON 1979). Lo stesso fenomeno di individui erratici si verifica anche negli Strigiformi (con elevata mortalità) come ricordato da GROPPALI (1982).

Per gli Strigiformi i periodi con più frequenti ritrovamenti coincidono con l'arrivo della stagione riproduttiva e la conseguente nascita di pulli che spesso vengono consegnati alla nostra sede per lo svezzamento e per la successiva liberazione di cui recentemente si stanno approfondendo le conoscenze concernenti la dispersione post-liberazione (DELL'OMO, DI BARTOLOMEI & NERI 1995).

I dati relativi ai nidiatei permettono di attribuire connessioni territoriali alle nidificazioni accertate, consentendo di verificare anche variazioni geografiche nelle stagioni riproduttive come avvenuto negli Allocchi esaminati in un recente studio abruzzese (PAPA 1997).

Approfondendo l'analisi dei dati sulle 3 specie di rapaci diurni più comuni appare evidente (vedi figura 1) che i mesi di ottobre e novembre siano i mesi più rischiosi (49% sul totale degli arrivi). Particolarmente danneggiato risulta essere lo Sparviere, riconosciuto negli ambienti venatori come specie dannosa, con il 100% degli arrivi in epoca venatoria e la Poiana con l'80,7% nello stesso periodo.

Il Gheppio, uno dei rapaci diurni più comuni nelle aree rurali del Cremonese, invece è specie etologicamente più eclettica e meno cacciata (solo il 33,3% dei soggetti è risultato ferito da arma da fuoco).

Interessante evidenziare che molte specie rare e meno comuni (sovente con soggetti feriti da colpi di arma da fuoco) provengono dalla provincia di Brescia, ove la caccia è ancora ben radicata con un picco di frequenze proprio in coincidenza con il periodo venatorio.

È importante ricordare che alcune delle specie più rare come

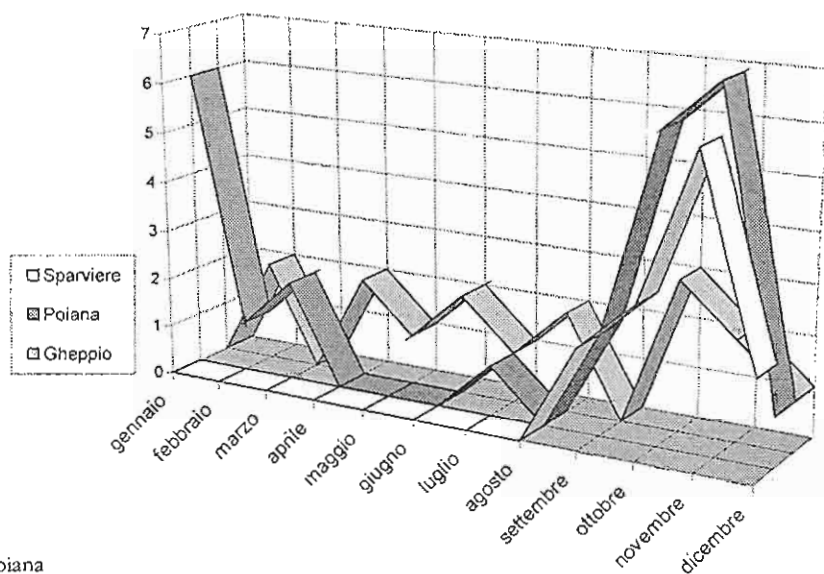


FIG. 1
Arrivi durante l'anno
di Sparviere-Gheppio-Poiana

il Falco di palude, il Falco pescatore e lo Smeriglio sono giunti per lo più nel periodo sopraccitato.

Analizzando gli arrivi di rapaci notturni consideriamo 3 specie: il Gufo comune, la Civetta e l'Allocco, che risultano essere gli uccelli più frequenti con il 93,5% del totale di Strigiformi recuperati. La Civetta, comprovando quanto emerso nei dati della provincia di Bergamo (MASTRORILLI in corso di stampa), viene recuperata con grande continuità nel periodo riproduttivo e post riproduttivo.

Singolare risulta un particolare cronologico emerso dallo scrutinio delle schede; mentre nel 1996 le Civette sono giunte in prevalenza a giugno, nell'anno successivo si è avuto un ritardo di un mese sugli arrivi (lo stesso fenomeno si è verificato nell'analisi dei dati di Bergamo), attribuibile probabilmente ad un ritardo della deposizione della Civetta. Per quanto concerne l'Allocco *Strix aluco*, il 50% degli individui è giunto allo stadio di nidaceo, consentendoci di isolare quello che sembra il periodo riproduttivo più esatto per la nostra zona, differente da quanto emerso in un recente studio in Abruzzo (PAPA 1997) ove gli arrivi dei nidiaci di allocco sono molto più precoci, con soggetti persino a febbraio.

Il Gufo comune, *Asio otus*, diversamente dalle due specie precedentemente analizzate, essendo meno legato ad un terri-

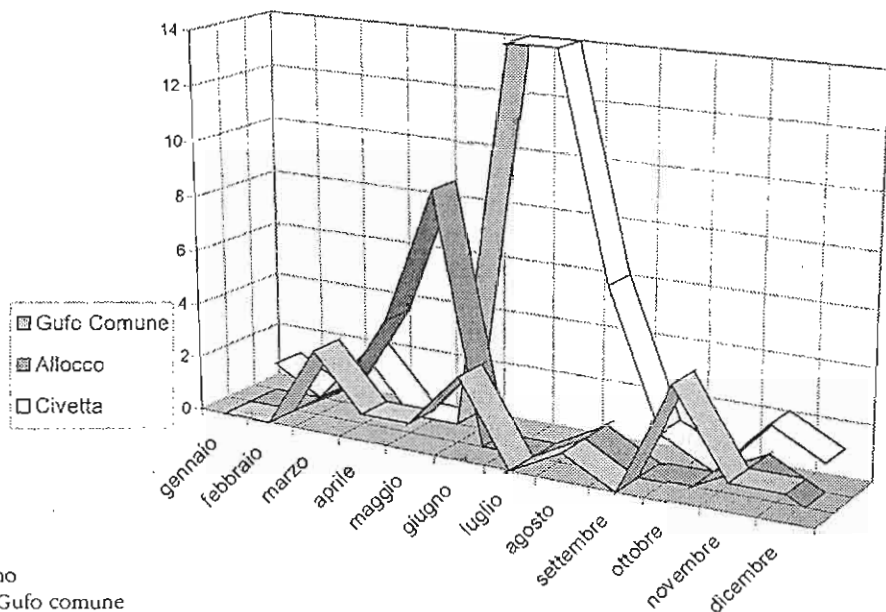


FIG. 2
Arrivi durante l'anno
di Allocco-Civetta-Gufo comune

torio nella stagione invernale è soggetto a compiere piccole migrazioni che lo portano a correre maggiori rischi proprio durante lo svernamento (> 50%). Una sola volta ci è stato consegnato un pullo di Gufo (0,69% sul totale degli arrivi) confermando quanto affermato da PAPA (1997), che evidenziava il difficile ritrovamento di specie silvicole come Assiolo e Gufo comune.

È interessante evidenziare che il Gufo comune è la specie più minacciata (tra gli Strigiformi) dai bracconieri, tanto che sia nei dati della LIPU di Bergamo (MASTRORULLI in corso di stampa) sia in quelli del presente lavoro risulta l'unica specie colpita da fucili.

Talvolta l'assenza di arrivi e segnalazioni sottolinea la rarefazione di una specie: il Barbagianni *Tyto alba*, ad esempio, nonostante sia una specie dallo spiccato comportamento sinantropico, appare in forte regresso, come affermato da BRICHETTI & FASOLA (1990), FORNASARI, BOTTONI & MASSA (1992) e GROPPALI (1982; 1992).

Questo Titonide è arrivato presso la nostra sede con soli tre individui e testimonia la rarità di questa specie soggetta in altre regioni ad essere rinvenuta con elevate frequenze (PAPA 1997; SIRACUSA 1996).

L'approfondito studio delle patologie e la loro schedatura ha permesso di riscontrare significative considerazioni generali, ponendo attenzione al necessario distinguo tra cause e patologie.

Le principali cause di ricovero sono da addebitarsi a cause dirette o indirette di origine antropica, con una marcata prevalenza di nidiacei e giovani esemplari ritrovati e prelevati nei pressi del nido (24%) nonchè alle ferite da arma da fuoco (16%) come riportato in tabella 2.

La nostra Sezione ha attuato sino ad oggi una diversificata azione di sensibilizzazione nel tentativo di dissuadere la popolazione dalla raccolta dei pulli e tale iniziativa verrà intensificata in futuro.

È da segnalare l'importanza dell'abilitazione alla caccia dei giovani esemplari con l'impiego di prede vive, come riportato da DELL'OMO, DI BARTOLOMEI & NERI (1995); nel 1997 almeno 3 pulli di civetta allevati in voliera e non addestrati sono stati rinvenuti morti nei pressi del luogo del rilascio (avvenuto circa un mese prima) grazie ad una inequivocabile identificazione.

Riguardo all'aspetto clinico, a parità di patologia si è riscontrata una maggior resistenza dei rapaci nei confronti di Ardeidi e Passeriformi ricoverati al CRAS.

Confrontando i dati relativi alle patologie rinvenute nei rapaci consegnati al Centro si è potuto constatare che la maggioranza dei decessi è correlata direttamente alle fratture esposte (vedi tabella 3).

Proprio a causa dell'estrema resistenza di questi animali, il ritrovamento e la consegna avvengono sovente troppo tardi, non consentendoci di intervenire tempestivamente.

Tabella 2

Cause ricovero Rapaci	RICOVERI						DECESSI					
	N Rap.	%	R.Diur.	%	R.Nott.	%	N Rap.	%	R.Diur.	%	R.Nott.	%
INTOSSICAZIONE	13	9,0	6	8,8	7	9,1	9	69,2	3	50,0	6	85,7
ARMA DA FUOCO	24	16,6	21	30,9	3	3,9	9	37,5	8	38,1	1	33,3
PULLO	36	24,8	1	1,5	35	45,5	10	27,8	0	0,0	10	28,6
SCONTRO CON AUTOMEZZO	17	11,7	4	5,9	13	16,9	10	58,8	1	25,0	9	69,2
IMBRATTATO	2	1,4	0	0,0	2	2,6	1	50,0	0	0,0	1	50,0
TRASFERIMENTO *	3	2,1	2	2,9	1	1,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
SCONOSCIUTA	41	28,3	29	42,6	12	15,6	25	61,0	18	62,1	7	58,3
ALTRE CAUSE	9	6,2	5	7,4	4	5,2	4	44,4	1	20,0	3	75,0
TOTALE	145	100,0	68	100,0	77	100,0	68	46,9	31	45,6	37	48,1

Tabella 3

Principali Patologie	RICOVERI						DECESSI					
	N Rap.	%	R.Diu.	%	R.Not.	%	N Rap.	%	R.Diu.	%	R.Not.	%
INTOSSICAZIONE	13	9,0	6	4,1	7	4,8	9	69,2	3	50,0	6	85,7
TRAUMA CRANICO	12	8,3	3	2,1	9	6,2	6	50,0	1	33,3	5	55,6
FERITA	12	8,3	7	4,8	5	3,4	8	66,7	5	71,4	3	60,0
FRATTURA	29	20,0	17	11,7	12	8,3	14	48,3	5	29,4	9	75,0
FRATTURA ESPOSTA	19	13,1	17	11,7	2	1,4	14	73,7	12	70,6	2	100,0

Gli animali che ci pervengono con fratture scomposte esposte (specie se associate a denutrizione e disidratazione) sono destinati a morire, soprattutto a causa di sequestri necrotici, di mal-union dei monconi ossei, di porzioni di tendini strappati e tessuti muscolari irrecuperabili.

Al contrario, in base alla nostra esperienza, animali con fratture non esposte, anche se denutriti e disidratati, riescono ad essere recuperati e sovente a riacquistare la libertà.

Nell'immediato futuro verranno raccolti anche dati precisi per approfondire le connessioni ambientali dei recuperi di animali selvatici dando continuità al lavoro proposto, consentendoci fra qualche anno di confrontare le tendenze emerse nel presente lavoro.

Ringraziamenti

Un ringraziamento a tutti coloro (obiettori, volontari...) che hanno collaborato con la nostra Sezione per il soccorso di questi animali debilitati ed all'Ufficio Ambiente ed Ecologia della Provincia di Cremona.

In particolare, un sentito ringraziamento va esteso al dr. Luca Cavallari, che con passione e competenza ha fornito alla nostra Sezione il suo aiuto e la sua professionalità.

Grazie anche a Silvia Dal Negro per la traduzione del riassunto e ad Armanda Horeschi per aver fornito materiale bibliografico.

Bibliografia

- BERTOLOTI G., 1979 - *Considerazioni sull'avifauna cremonese*, Regione Lombardia, Milano.
- BOGLIANI G., 1997 - Tendenze di popolazioni di alcuni rapaci diurni italiani dai dati dei centri di recupero rapaci, in : "III Giornata di Studio sui rapaci", Università di Pavia, Pavia.
- BRICHETTI P., DE FRANCESCHI P. & BACCETTI N., 1992 - *Uccelli I*, Calderini, Bologna.
- BRICHETTI P. & FASOLA M., 1990 - *Atlante degli uccelli nidificanti in Lombardia*, Ramperto, Brescia.
- CHIECO C., 1993 - Uccelli recuperati dalla LIPU di Venezia dal 1987 al 1992, in: "Atti I convegno dei faunisti veneti": 117-119.
- DAL TOSO M., 1993 - Uccelli da preda pervenuti dalla provincia di Vicenza al Centro riabilitazione rapaci di Vicenza nel periodo 1982-92 con particolare riguardo alle cause di ritrovamento, in: "Atti I convegno dei faunisti veneti": 127-131.

- DELL'OMO G., DI BARTOLOMEI P. & NERI F., 1995 - Sopravvivenza e spostamenti di Allocchi (*Strix aluco*) reintrodotti in ambiente naturale, *Suppl. Ric. Biol. Selv.*, 22: 317-373.
- FORNASARI L., BOTTONI L. & MASSA R., 1992 - *Atlante degli uccelli svernanti in Lombardia*, Università degli studi di Milano, Milano.
- GROPPALI R., 1982 - *Animali utili in provincia di Cremona*, Museo Civico di Storia Naturale, Cremona.
- GROPPALI R., 1992 - *Fauna urbana in provincia di Cremona*, Turris, Cremona.
- MASTRORILLI M., 1997 - Popolazioni di Civetta (*Athene noctua*) nella bassa pianura bergamasca, *Riv. Mus. Civ. Sci. nat. E. Caffi*, 19: 15-19.
- MASTRORILLI M., in corso di stampa - Rapaci pervenuti alla sede LIPU di Bergamo dal 1990 al 1996, con particolare riguardo al periodo ed alle cause di ritrovamento, *Picus*.
- NEWTON I., 1979 - *Population Ecology of raptors*, T&AD Poyser, London.
- PAPA P., 1997 - Principali cause di ricovero di Strigiformi in Abruzzo : periodo 1993-96, *Avocetta*, 21: 92.
- SIRACUSA M., 1996 - Dati sulle patologie dei rapaci in Sicilia, *Avocetta*, 20: 155.

Consegnato il 7/7/1998.

Ritmo circadiano di ragni (*Aracnida: Araneae*) in popolamenti erbacei della valle Padana centrale

Riccardo Gropali *, Massimo Boiocchi **
Paolo Lucchini ***, Carlo Pesarini ****

Riassunto

Per la prima volta in Italia vengono esaminate le presenze diurne e notturne dei Ragni nello strato medio-alto delle erbe di due differenti aree nella valle Padana centrale. Vengono così individuati gli spostamenti altitudinali nello strato erbaceo, dipendenti dal ritmo circadiano, di almeno 26 specie.

Summary

Diurnal and nocturnal presence of Spiders in low-medium vertical layer of grasses in two different areas of the central Po Valley are examined, for the first time in Italy. This has permitted to individuate the vertical displacements in herbaceous vegetation, dependent on circadian rhythm, of at least 26 species.

I ritmi circadiani nei Ragni, pur se con ogni probabilità presenti in tutte le specie conosciute (CLOUDSLEY-THOMPSON 1978), sono ancor oggi molto poco studiati: quanto noto riguarda la costruzione notturna di tele orbicolari da parte di alcune specie (RAMOUSSE & DAVIES 1976; STOWE 1978) oppure la predazione diurna guidata dalla vista da parte di altre (FOELIX 1982), con addirittura dimostrazione che il Salticidae *Phidippus johnsoni* è incapace al buio di catturare prede e riconoscere i conspecifici (JACKSON 1977a; JACKSON 1977b). Un approfondimento viene fornito da SEYFARTH (1980) per *Cupiennius*, il cui ritmo circadiano sembra dipendere in modo diretto dall'intensità luminosa dell'amb-

-
- * Università di Pavia, Dipartimento di Ecologia del territorio e degli Ambienti terrestri, via S. Epifanio 14 - 27100 Pavia.
 - ** Via Garibaldi 56 - 27010 Miradolo Terme (PV).
 - *** Viale Sicilia 107 - 27100 Pavia.
 - **** Museo Civico di Storia naturale, Corso Venezia 55 - 20121 Milano.

biente. Uno tra gli aspetti meno conosciuti è invece costituito dagli spostamenti direttamente determinati, in natura, dal ritmo circadiano e in particolare dalla localizzazione delle specie araneiche presenti nel medesimo ambiente durante il giorno e la notte.

Per approfondire tali conoscenze è stata impostata nel 1993 una serie di prelievi, in aree della medesima superficie di differenti popolamenti erbacei, con due diverse localizzazioni nella Valpadana centrale, condotta nelle stagioni di massima attività dei Ragni durante il giorno e durante la notte (BOIOCCHI 1995; LUCCHINI 1997). In questo modo, cercando di limitare al massimo i fattori disturbanti la successiva interpretazione dei dati raccolti, sono state riscontrate - per la prima volta in Italia - alcune interessanti differenze nell'uso diurno e notturno degli strati medio-alti della vegetazione erbacea da parte delle specie che frequentano tale ambiente. Manca però, come ovvio, la possibilità di interpretare in modo completo i dati, in quanto per esempio non si può sapere se le porzioni superiori delle erbe vengono utilizzate durante la notte da Ragni con abitudini diurne esclusivamente per sfuggire ai nemici, oppure anche per esercitare la predazione: infatti la metodologia d'indagine può indicare soltanto la localizzazione - negli orari di prelievo - delle specie trovate.

Materiali e metodi

La raccolta degli esemplari è stata effettuata ricorrendo al retino da sfalcio (JONES-WALTERS 1989), che permette di catturare esclusivamente gli esemplari che si trovano nella porzione medio-alta della vegetazione erbacea: questi infatti, quando il substrato viene colpito dal bordo dell'attrezzo di raccolta, abbandonano l'appoggio e finiscono nel sacco di tela del retino, dove possono essere prelevati. Le superfici indagate sono state standardizzate a 9 mq. in quanto tale area è stata indicata da CANARD (1981) come adatta per indagini speditive, ed è stata da noi ampiamente riconosciuta come valida in svariati studi eseguiti in Italia e all'estero.

Tutti gli esemplari raccolti sono stati conservati in alcol a 70° fino al momento della loro determinazione, non sempre resa possibile dall'età ridotta di alcuni di essi.

Le aree-campione sono situate sui bassi rilievi, completamente isolati all'interno della pianura padana, di S. Colombano (comune di Miradolo Terme) e nell'area pianiziale del Parco del Ticino, presso la Cascina Venara (comune di Zerbolò). Il primo ambiente studiato è un prato polifita da sfalcio in zona arida, con Graminacee che in vari punti hanno sostituito *Medicago sativa* L. da semina, il secondo - più umido e assoggettato anch'es-

so a sfalci periodici, meno frequenti - è costituito in prevalenza da Graminacee e ha tra le sue specie più diffuse *Poa pratensis* L., *Lolium perenne* L., *Lolium multiflorum* Lam., *Anthoxanthum odoratum* L., *Plantago lanceolata* L., *Taraxacum officinale* Weber e *Potentilla repens* L. In entrambe le aree non vengono effettuati trattamenti di alcun tipo nè fertilizzazioni.

In queste aree sono state eseguite raccolte nelle differenti stagioni di attività dei Ragni (primavera - estate - autunno), nelle seguenti date:

- S. Colombano = primavera 26.5.1993; estate 3.7.1993; autunno 26.10.1993;
- Venara = primavera 25.4.1993; estate 27.6.1993; autunno 25.10.1993.

I campionamenti hanno avuto luogo nelle ore diurne più calde e intorno alla mezzanotte delle medesime giornate, in aree di 9 mq differenti dello stesso ambiente studiato, e hanno portato alla cattura a S. Colombano durante il giorno di 23 esemplari appartenenti ad almeno 5 specie e di notte di 19 esemplari di almeno 11 specie, e alla Venara durante il giorno di 34 esemplari appartenenti ad almeno 12 specie e di notte di 52 esemplari di almeno 11 specie (tabella 1). Il confronto tra i due ambienti studiati è possibile per la constatazione che il popolamento di Ragni del territorio di S. Colombano non ha alcun carattere collinare, ma anzi è definibile a tutti gli effetti come planiziale (BOIACCHI 1995). Le uniche differenze sono costituite dalla maggior aridità del prato di S. Colombano rispetto a quello della Venara e dalla sua minor ricchezza floristica.

I risultati ottenuti sono stati analizzati impiegando anche i metodi adottati più frequentemente nello studio di popolazioni animali (KREBS 1989).

I Ragni di prato centropadani durante il giorno e la notte

Oltre all'elencazione, in ordine quantitativo decrescente, delle specie trovate nelle due aree di studio nelle diverse stagioni di prelievo, sono stati indicati il numero degli esemplari e gli indici di Shannon-Weaver o di diversità (H) e di Evenness o di equiripartizione (J).

Nel prato non arido della Venara le **catture diurne** sono state le seguenti:

- primavera = 3 *Clubiona germanica* Thorell f, 3 *Dictyna arundinacea* (L.) 2m e 1f, 2 *Tetragnatha extensa* (L.) m, 1 *Pardosa lugubris* juv., 1 *Clubiona phragmitis* C.L.K. f, 1 *Ballus depressus* (Walck.) m, 1 *Heliophanus cupreus* (Walck.) f: (12 es. - H = 2.62 - J = 0.73);
- estate = 8 *Singa hamata* (Cl.) 3f, 3 juv. e 2m, 1 *Clubiona* sp. juv., 1 *Clubiona neglecta* P.-C. m, 1 *Clubiona germanica* Tho-

rell m, 1 *Zelotes aeneus* (Simon) m, 1 *Misumenops tricuspидatus* (Fabr.) m:

(13 es. - H = 1.85 - J = 0.5);

- autunno = 3 *Singa hamata* (Cl.) 2m e 1 juv., 3 *Ballus depressus* (Walck.) m, 2 *Tetragnatha extensa* (L.) m, 1 *Clubiona germanica* Thorell f:

(9 es. - H = 1.89 - J = 0.59).

Nel medesimo ambiente, **durante la notte**, le catture sono state le seguenti:

- primavera = 6 *Singa hamata* (Cl.) 5f e 1m, 3 *Clubiona lutescens* West. 2m e 1 juv., 2 *Achaearanea lunata* (Cl.) m, 2 *Dictyna* sp. juv., 1 *Tetragnatha* sp. juv., 1 *Philodromus* sp. juv., 1 *Misumenops tricuspидatus* (Fabr.) f, 1 *Phlegra fasciata* (Hahn) f:

(17 es. - H = 2.66 - J = 0.65);

- estate = 3 *Singa hamata* (Cl.) 2f e 1m, 3 *Clubiona lutescens* West. 2m e 1f, 2 *Dictyna pusilla* Thorell m, 2 *Sitticus floricola* (L.K.) juv., 1 *Clubiona* sp. juv., 1 *Misumenops tricuspидatus* (Fabr.) m:

(12 es. - H = 2.46 - J = 0.68);

- autunno = 10 *Tetragnatha* sp. juv., 6 *Singa hamata* (Cl.) 5f e 1 juv., 3 *Clubiona lutescens* West. 2m e 1 juv., 2 *Dictyna* sp. juv., 1 *Bathyphantes gracilis* (Black.) f, 1 *Misumenops tricuspидatus* (Fabr.) f:

(23 es. - H = 2.11 - J = 0.47).

Nel prato arido di S. Colombano le **catture diurne** sono state le seguenti:

- primavera = 2 *Xysticus* sp. juv., 1 *Hylyphantes nigritus* (Simon) juv., 1 *Philodromus* sp. juv.:

(4 es. - H = 1.5 - J = 0.75);

- estate = 1 *Pardosa* sp. juv.:

(1 es. - H = 0 - J = 0);

- autunno = 13 *Tetragnatha* sp. juv., 4 *Xysticus* sp. juv., 1 *Meta segmentata* (Cl.) f:

(18 es. - H = 1.05 - J = 0.25).

Nel medesimo ambiente, **durante la notte**, le catture sono state le seguenti:

- primavera = 3 *Oxyopes lineatus* Latr. juv., 1 *Hylyphantes nigritus* (Simon) juv., 1 *Evarcha* sp. juv.:

(5 es. - H = 1.37 - J = 0.59);

- estate = 1 *Dictyna pusilla* Thorell f, 1 *Misumena vatia* (Cl.) m, 1 *Synaema globosum* (Fabr.) juv., 1 *Heliophanus* sp. juv.:

(4 es. - H = 2 - J = 1);

- autunno = 5 *Tetragnatha* sp. juv., 3 *Xysticus* sp. juv., 1 *Singa hamata* (Cl.) f, 1 *Pachygnatha clercki* (Sund.) m:

(10 es. - H = 1.68 - J = 0.5).

Da questi elementi risulta in modo netto, oltre al dato atteso (UETZ 1991) di una maggior povertà del prato di S. Colombano,

più arido e meno vario nella sua composizione floristica, che i valori superiori di ricchezza araneica e di diversità ed equiripartizione dei popolamenti sono quasi costantemente rilevabili nelle ore notturne. Infatti:

- ricchezza (fig. 1) = **campionamenti diurni:** Venara 9-13 (con valore massimo estivo) e S. Colombano 1-18 (con valore massimo autunnale); **campionamenti notturni:** Venara 12-23 e S. Colombano 4-10 (in entrambe le aree con valore massimo autunnale);
- diversità (fig. 2) = **campionamenti diurni:** Venara 1.89-2.62 e S. Colombano 0-1.5 (in entrambe le aree con valore massimo primaverile); **campionamenti notturni:** Venara 2.11-2.66 (con valore massimo primaverile) e S. Colombano 1.37-2 (con valore massimo estivo);
- equiripartizione (fig. 3) = **campionamenti diurni:** Venara 0.5-0.73 e S. Colombano 0-0.75 (in entrambe le aree con valore massimo primaverile); **campionamenti notturni:** Venara 0.47-0.65 (con valore massimo primaverile) e S. Colombano 0.5-1 (con valore massimo estivo).

Volendo operare un confronto con i dati ecologici derivanti dallo studio di 68 comunità araneiche centroeuropee, con valori di H compresi tra 1.24 e 4.2 e di J tra 0.37 e 0.94 (NENTWIG 1993), risulta che la diversità dei popolamenti diurni è scarsa soprattutto a S. Colombano, mentre è comunque superiore ai minimi proposti per quanto riguarda i popolamenti notturni di entrambe le aree esaminate e la medesima situazione si verifica per l'equiripartizione.

È inoltre interessante osservare le differenze stagionali tra giorno e notte nella presenza - sempre sullo strato medio-alto delle erbe - dei diversi stadi vitali e la composizione sessuale delle catture nel complesso delle due aree studiate (fig. 4). Infatti:

- in primavera si verifica grosso modo una parità diurna tra individui immaturi (31.2% delle catture), maschi (31.2%) e femmine, con leggera prevalenza di queste ultime (37.6%) e una maggior presenza notturna degli immaturi (45.5%) rispetto a femmine (31.8%) e soprattutto maschi (22.7%);
- in estate è netta la prevalenza dei maschi sia di giorno (42.9% delle catture) che di notte (43.8%), rispetto agli immaturi (35.7% di giorno e 31.2% di notte) e alle femmine (21.4% e 25%);
- in autunno la prevalenza di immaturi è massima sia di giorno (66.7% delle catture) che di notte (66.7%), con maggior scarsità di femmine durante il giorno (7.4%) rispetto ai maschi (25.9%) e di notte dei maschi (9.1%) rispetto alle femmine (24.2%).

Biologia e preferenze ambientali delle specie campionate

Per completare il quadro è utile esaminare le preferenze ambientali e la biologia delle specie rinvenute nei campionamenti nelle due aree studiate, elencate di seguito in ordine alfabetico.

- *Achaearanea lunata* (*Theridiidae*) = specie forestale ed ecotonale, tipica frequentatrice di alberi e arbusti (MAURER & HAENGGI 1990), costruisce la sua tela tra 1,5 e 2 metri dal terreno (JONES 1990), in genere in ambienti scarsamente illuminati (ROBERTS 1995). Ne sono stati trovati 2 maschi alla Venara in primavera durante la notte, evidentemente in esplorazione territoriale pre-riproduttiva, quando possono essere attraversati anche ambienti inadatti alle femmine (come un prato) per raggiungere siti popolati in quanto adatti alle esigenze biologiche della specie.
- *Ballus depressus* (*Salticidae*) = specie forestale ed ecotonale, frequenta anche lo strato erbaceo ed è indifferente all'umidità ambientale (MAURER & HAENGGI 1990), con spiccata preferenza per cespugli e alberi (JONES 1990) e in particolare per le querce (ROBERTS 1995). Ne sono stati trovati 1 maschio in primavera e 3 in autunno alla Venara durante il giorno, in parziale sintonia con la biologia della specie.
- *Bathypantes gracilis* (*Linyphiidae*) = specie tipica di acquitrini, praterie e coltivi (MAURER & HAENGGI 1990), vive sulla vegetazione erbacea (JONES 1990; ROBERTS 1995). Ne è stata trovata 1 femmina alla Venara in autunno durante la notte, in sintonia con la biologia della specie.
- *Clubiona germanica* (*Clubionidae*) = specie di vegetazione ruderale ed ecotonale, predilige i boschi ripariali planiziali e i cespuglieti, dove frequenta il terreno e i rami alti degli alberi (MAURER & HAENGGI 1990). Ne sono stati trovati 3 femmine in primavera, 1 maschio in estate e 1 femmina in autunno alla Venara durante il giorno, a possibile dimostrazione dell'attività di caccia diurna della specie, in contrasto con la maggior parte degli appartenenti alla famiglia (ROBERTS 1995). Se si esclude che la specie salga sulle erbe durante il giorno per sfuggire ai nemici, non appare proponibile l'ipotesi della cattura con lo sfalcio dai ripari di seta caratteristici dei Clubionidi (JONES 1990), eventualmente costruiti sulla vegetazione erbacea, in quanto tale metodo di cattura non sembra poter consentire il prelievo di esemplari così protetti. I dati raccolti, di interpretazione non semplice in quanto in parziale contrasto con quanto finora noto, permettono comunque di approfondire le conoscenze su questa specie, rilevando una forte adattabilità ambientale e la probabile attività diurna.
- *Clubiona lutescens* (*Clubionidae*) = specie tipica di acquitrini, praterie e boschi umidi, dove frequenta il suolo e i rami alti di alberi (MAURER & HAENGGI 1990). In sintonia con le abitudini della specie, ne sono stati trovati 2 maschi e 1 giova-

ne in primavera, 2 maschi e 1 femmina in estate, 2 maschi e 1 giovane in autunno alla Venara durante la notte, probabilmente prelevati nel corso della loro attività di caccia, che però viene effettuata anche in ambienti generalmente considerati inadatti, come il prato asciutto di cattura.

- *Clubiona neglecta* (*Clubionidae*) = tipica di prati a sfruttamento estensivo, è indifferente all'umidità (MAURER & HAENGGI 1990), si trova nella vegetazione bassa, nella lettiera e sotto sassi e cortecce (ROBERTS 1995). Ne è stato trovato 1 maschio alla Venara in estate durante il giorno e per questa specie possono essere ripetute le ipotesi delineate per la congenerica *Clubiona germanica*, ma in questo caso, trattandosi di un solo maschio, può anche essere ipotizzato che l'esplorazione territoriale pre-riproduttiva possa essere effettuata anche nel corso delle ore diurne.
- *Clubiona phragmitis* (*Clubionidae*) = specie tipica della vegetazione palustre, dei canneti e dei boschi fluviali planiziali (MAURER & HAENGGI 1990) e a volte presente sulla vegetazione delle dune costiere (ROBERTS 1995). Ne è stata trovata 1 femmina alla Venara in primavera durante il giorno e anche a questo caso possono essere applicate le ipotesi avanzate per la congenerica *Clubiona germanica*.
- *Dictyna arundinacea* (*Dictynidae*) = specie dei prati aridi, della vegetazione ruderale ed ecotonale, dei cespuglieti (MAURER & HAENGGI 1990), con una forte predilezione per le parti basse secche o morte (JONES 1990; ROBERTS 1995). Ne sono stati trovati 2 maschi e 1 femmina alla Venara in primavera durante il giorno, in perfetta corrispondenza con quanto noto.
- *Dictyna pusilla* (*Dictynidae*) = specie di prati e cespuglieti aridi (MAURER & HAENGGI 1990), dove preferisce le porzioni basse secche o morte (JONES 1990; ROBERTS 1995). Ne sono stati trovati in estate durante la notte 2 maschi alla Venara e 1 femmina a S. Colombano, in perfetta sintonia con le abitudini della specie.
- *Heliophanus cupreus* (*Salticidae*) = specie di prati aridi, di vegetazione ecotonale e cespuglieti in ambienti secchi, dove frequenta lo strato erbaceo e quello arbustivo (MAURER & HAENGGI 1990) nelle loro porzioni più basse (ROBERTS 1995). Ne è stata trovata 1 femmina alla Venara in primavera durante il giorno, in perfetta sintonia con abitudini ed esigenze biologiche della specie.
- *Hylyphantes nigrinus* (*Linyphiidae*) = specie di cespuglieti umidi e vegetazione ecotonale, dove frequenta le porzioni più basse della copertura vegetale (MAURER & HAENGGI 1990). Ne sono stati trovati 2 giovani a S. Colombano in primavera, durante il giorno e durante la notte, fuori quindi dall'ambiente descritto come quello d'elezione: non può quindi essere esclu-

- so che i giovani frequentino ambienti differenti da quelli tipici degli adulti.
- *Meta segmentata* (*Metidae*) = specie estremamente adattabile (ROBERTS 1995), vive in aree boscate e terreni abbandonati, è rinvenibile anche in giardini e costruisce la sua tela a partire dal livello del terreno fino a 1,5 m d'altezza (JONES 1990). Ne è stata trovata 1 femmina a S. Colombano in autunno durante il giorno, in accettabile sintonia con biologia e preferenze ambientali note per la specie.
 - *Misumena vatia* (*Thomisidae*) = specie floricola di popolamenti erbacei e delle porzioni più alte di arbusti in ambienti umidi (MAURER & HAENGGI 1990), con preferenza per le infiorescenze di colore bianco o giallo (JONES 1990; ROBERTS 1995). Ne è stato trovato 1 maschio a S. Colombano in estate durante la notte, in sintonia con quanto noto riguardo ad abitudini e biologia della specie.
 - *Misumenops tricuspidatus* (*Thomisidae*) = specie tipica della vegetazione ecotonale e ruderale, delle zone umide, delle porzioni più elevate di cespuglieti bassi e delle parti più luminose e asciutte di boschi e paludi (MAURER & HAENGGI 1990), con preferenza per gli alberi (JONES 1990) e per le foglie degli arbusti (ROBERTS 1995). Ne sono stati trovati alla Venara durante la notte 1 femmina in primavera, 1 maschio in estate e 1 femmina in autunno e durante il giorno 1 maschio in estate: tali dati possono permettere una parziale integrazione riguardante le preferenze ambientali della specie.
 - *Oxyopes lineatus* (*Oxyopidae*) = specie tipica della vegetazione ecotonale e ruderale, di cespuglieti e giovani rimboschimenti, dove frequenta le erbe alte (MAURER & HAENGGI 1990), i cespugli e i rami bassi degli alberi (ROBERTS 1995). Ne sono stati trovati 3 giovani a S. Colombano in primavera durante la notte, in sintonia solo parziale con abitudini ed esigenze descritte per la specie.
 - *Pachygnatha clercki* (*Tetragnathidae*) = specie tipica di prati umidi e di acquitrini (MAURER & HAENGGI 1990), vive nella vegetazione bassa (JONES 1990) e durante la notte raggiunge porzioni di altezza superiore (ROBERTS 1995). Ne è stato trovato 1 maschio a S. Colombano in autunno durante la notte, in accordo con quanto noto della specie tranne che per l'aridità dell'ambiente frequentato.
 - *Pardosa lugubris* (*Lycosidae*) = specie forestale delle radure, dei margini e dei diradamenti (MAURER & HAENGGI 1990), predilige i punti esposti alla luce solare diretta (JONES 1990) e si può anche allontanare in parte dall'habitat d'elezione (ROBERTS 1995). Ne è stato trovato 1 giovane alla Venara in primavera durante il giorno, in accettabile sintonia con le abitudini della specie.

- *Phlegra fasciata* (*Salticidae*) = specie dello strato erbaceo di ambienti indifferentemente secchi e umidi come pascoli aridi e prati acquitrinosi (MAURER & HAENGGI 1990) oppure della vegetazione dunale (JONES 1990). Ne è stata trovata 1 femmina alla Venara in primavera durante la notte, quando come per tutti i Salticidi non è possibile l'attività di caccia.
- *Singa hamata* (*Araneidae*) = specie tipica della vegetazione ruderale, dove frequenta anche i cespugli, e delle fasce di vegetazione palustre intorno a raccolte d'acqua (MAURER & HAENGGI 1990), con preferenza per i luoghi umidi (JONES 1990) dove tesse la tela sugli strati bassi della vegetazione (ROBERTS 1995). È risultata - in sintonia solo parziale con le preferenze descritte - la specie più comune nelle aree d'indagine, con la cattura durante la notte di 1 maschio e 5 femmine in primavera, 1 maschio e 2 femmine in estate, 5 femmine e 1 giovane in autunno alla Venara e 1 femmina in autunno a S. Colombano e durante il giorno di 3 femmine, 3 giovani e 2 maschi in estate e di 2 maschi e 1 giovane in autunno alla Venara.
- *Sitticus floricola* (*Salticidae*) = specie tipica degli strati bassi della vegetazione di aree umide (MAURER & HAENGGI 1990), occasionalmente presente nella lettiera di ambienti più asciutti (ROBERTS 1995). Ne sono stati trovati 2 giovani in estate alla Venara durante la notte, quando non può essere effettuata la cattura delle prede.
- *Synaema globosum* (*Thomisidae*) = specie floricola di prati indifferentemente umidi e aridi (MAURER & HAENGGI 1990), predilige le ombrellifere e i cespugli (JONES 1990; ROBERTS 1995). Ne è stato trovato 1 giovane a Miradolo in estate durante la notte.
- *Tetragnatha extensa* (*Tetragnathidae*) = specie di vegetazione ecotonale e riparia e di cespuglieti (MAURER & HAENGGI 1990), con preferenza per gli ambienti umidi (JONES 1990) e per le immediate vicinanze dell'acqua (ROBERTS 1995). Ne sono stati trovati 2 maschi in primavera e 2 in autunno alla Venara durante il giorno. Forse l'allontanamento dagli ambienti d'elezione, prossimi al prato oggetto d'indagine, fa parte delle esplorazioni territoriali pre-riproduttive eseguite dai maschi, anche se andrebbe approfondito l'aspetto della loro presenza in due stagioni differenti: infatti secondo JONES (1990) e ROBERTS (1995) la specie raggiunge la maturità soltanto in estate.
- *Zelotes aeneus* (*Gnaphosidae*) = specie terricola di praterie aride e con rocce affioranti (MAURER & HAENGGI 1990). Ne è stato trovato 1 maschio alla Venara in estate, quando probabilmente durante le esplorazioni territoriali pre-riproduttive i maschi frequentano anche strati di altezza superiore rispetto a quelli consueti.

Le catture diurne e notturne, oltre a permettere di riscontrare in gran parte delle specie un'accettabile sintonia con quanto descritto riguardo alle preferenze ambientali oppure di completare il quadro conoscitivo su alcune di esse, hanno permesso di formulare alcune ipotesi innovative.

Per esempio non può essere esclusa l'attività di caccia diurna di tre specie del genere *Clubiona*, descritto da JONES (1990) come notturno, appartenente alla famiglia dei Clubionidi, i quali secondo ROBERTS (1995) trascorrono il giorno in celle di seta costruite sotto sassi e cortecce o nella vegetazione. Infatti, mentre *Clubiona lutescens* è stata catturata come prevedibile solo durante la notte, *Cl. germanica*, *Cl. neglecta* e *Cl. phragmitis* sono state campionate con il retino da sfalcio esclusivamente di giorno e tale attrezzo non sembra in grado di prelevare gli esemplari al riparo dei loro robusti rifugi, costruiti nella vegetazione erbacea piegando e fissando con la seta l'estremità di una foglia di Graminacea (JONES 1990).

Per i Dictinidi, che per quanto riguarda le specie rinvenute costruiscono le loro tele sulle porzioni sommitali secche delle erbe (JONES 1990; ROBERTS 1995), può essere ipotizzato che non vi stazionino costantemente, ma che compiano spostamenti d'altezza all'interno del loro habitat, determinati dal ritmo circadiano: infatti *Dictyna arundinacea* è stata catturata solo durante il giorno e *D. pusilla* esclusivamente di notte.

I Tomisidi invece, caratterizzati da modelli predatori di attesa delle vittime potenziali in completa immobilità sui substrati adatti, probabilmente non se ne spostano una volta che ne hanno individuato uno sufficientemente produttivo: infatti sembra indifferente il periodo di prelievo, con una specie (*Misumenops tricuspis*) catturata sia di giorno che di notte, mentre *Misumena vatia* e *Synaema globosum* sono state campionate solo durante la notte, quando è assai improbabile che vengano catturate prede.

Infine è interessante rilevare la presenza di alcuni Salticidi (*Phlegra fasciata* e immaturi di *Sitticus floricola*), descritti come esclusivamente diurni, sullo strato medio-alto delle erbe nel corso della notte: se infatti può essere esclusa l'attività di caccia in assenza di luce (FOELIX 1982), è verosimile ipotizzare che in alcuni casi tale strato vegetale possa fornire riparo nei confronti dei predatori e che per questo scopo venga utilizzato nel periodo di probabile riposo notturno. Una situazione simile può essere ipotizzata anche per *Oxyopes lineatus*, che preda di giorno (JONES 1990) ricorrendo esclusivamente alla vista (ROBERTS 1995), di cui sono stati catturati tre esemplari giovani durante la notte nel prato arido di S. Colombano: anche in questo caso quindi lo strato medio-alto delle erbe, nella località indagata, potrebbe costituire più un rifugio che un luogo di caccia.

Questa prima indagine eseguita sui ritmi circadiani di Ragni in prati italiani ha quindi permesso di ottenere risultati sicuramente degni d'interesse e ha consentito di operare correzioni e aggiunte alle conoscenze riguardanti biologia e preferenze ambientali di varie specie.

Oltre al dato ecologico atteso di popolamenti araneici più vari ed equilibrati durante la notte (considerando che i Ragni hanno attività in massima parte notturna), sono stati infatti rilevati spostamenti d'altezza sulle erbe in momenti differenti della giornata, effettuati da diverse specie per differenti finalità. In particolare è stato osservato che alcune specie si portano sugli strati medio-alti delle erbe non a scopo predatorio ma, probabilmente, per sfuggire ai nemici.

Evidentemente saranno necessari studi mirati (eseguiti in natura) per approfondire il tema solo sfiorato da questa prima indagine, comunque assai promettente, allo scopo di conoscere in modo sempre più dettagliato il comportamento di questi Artropodi.

Bibliografia

- BOIOCCHI M., 1995 - *I Ragni* (Arachnida, Araneae) *dei Colli di San Colombano*, Università di Pavia, Pavia. Tesi di laurea.
- CANARD A., 1981 - Utilisation comparée de quelques méthodes d'Échantillonnage pour l'étude de la distribution des Araignées en lande, in: "C.R. VIème Coll. Arachnol. expr. franc., Pisa - Modena", *Atti Soc. toscana Sci. nat. Resid. Pisa, Mem., Ser. B*, 88: 82-95.
- CLOUDSLEY-THOMPSON J.L., 1978 - Biological clocks in *Arachnida*, *Bull. Br. arachnol. Soc.*, 4: 184.
- FOELIX R.F., 1982 - *Biology of Spiders*, Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).
- JACKSON R.R., 1977a - Courtship versatility in the jumping spider *Phidippus johnsoni* (Araneae: Salticidae), *Anim. Behav.*, 25: 953.
- JACKSON R.R., 1977b - Prey of the jumping spider *Phidippus johnsoni* (Araneae, Salticidae), *J. Arachnol.*, 5: 145.
- JONES D., 1990 - *Guide des Araignées et des Opilions d'Europe*, Delachaux & Niestlé, Lausanne.
- JONES-WALTERS L.M., 1989 - Keys to the families of British Spiders, *Field Studies*, 9: 365-445.
- KREBS C.J., 1989 - *Ecological methodology*, Harper & Row, New York.
- LUCCHINI P., 1997 - *I Ragni* (Arachnida, Araneae) *della Venara e del Bosco Siro Negri (Comune di Zerbolò - Pavia)*, Università di Pavia. Pavia. Tesi di laurea.
- MAURER R. & HAENGGI A., 1990 - *Katalog der Schweizerischer Spinnen*, Schw. Bund f. Naturschutz, Neuchatel.

- NENTWIG W., 1993 - *Spiders of Panama*, The Sandhill Crane Press, Gainesville (Florida).
- RAMOUSSE R. & DAVIES F., 1976 - Web-building time in a spider : preliminary application of ultrasonic detection, *Physiol. Behav.*, 17: 997.
- ROBERTS M.J., 1995 - *Spiders of Britain & Northern Europe*, HarperCollins, London.
- SEYFARTH E.-A., 1980 - Daily patterns of locomotory activity in a wandering spider, *Physiol. Entomol.*, 5: 199.
- STOWE M.K., 1978 - Observation of two nocturnal orb weavers that build specialized webs : *Scoloderus cordatus* and *Wixia ectypa* (Araneae: Araneidae), *J. Arachnol.*, 6: 141.
- UETZ G.W., 1991 - Habitat structure and Spider foraging, in: "The physical arrangement of objects in space", Chapman & Hall, London: 325-348.

Consegnato il 4/3/1998.

TABELLA 1 - I Ragni (*Arachnida: Araneae*) di due prati della valle Padana centrale (Venara e S. Colombano) con catture diurne e notturne in differenti stagioni di attività (primavera, estate e autunno).

famiglia, genere, specie	Venara giorno			Venara notte			S. Colombano giorno			S. Colombano notte		
	primavera	estate	autunno	primavera	estate	autunno	primavera	estate	autunno	primavera	estate	autunno
ARANEIDAE												
<i>Singa lamaia</i> (Cl.)		3 f 2m 3j	2m 1j	5f 1m	2f 1m	5f 1j						1f
CLUBIONIDAE												
<i>Clubiona germanica</i> Thorell	3f	1m	1f	2m 1j	1f 2m	2m 1j						
<i>Clubiona lutescens</i> West.		1m										
<i>Clubiona neglecta</i> P. C.												
<i>Clubiona phragmitis</i> C.L.K.												
<i>Clubiona</i> sp.		1j			1j							
DICTYNIDAE												
<i>Dictyna arundinacea</i> (L.)	1f 2m				2m						1f	
<i>Dictyna pusilla</i> Thorell												
<i>Dictyna</i> sp.				2j		2j						
GNAPHOSIDAE												
<i>Zelotes aeneus</i> (Simon)		1m										
LINYPHIDAE												
<i>Bathypantes gracilis</i> (Black)						1f						
<i>Hylyphantes nigritus</i> (Simon)							1j				1j	
LYCOSIDAE												
<i>Pardosa lugubris</i> (Cl.)										1j		
<i>Pardosa</i> sp.	1j											
METIDAE												
<i>Meia segmentata</i> (Cl.)											1f	
OXYOPIIDAE												
<i>Oxyopes lineatus</i> Latr.												
PHLODROMIDAE												
<i>Philodromus</i> sp.									1j			
SALTICIDAE												
<i>Baillus depressus</i> (Walck.)						3m						
<i>Evarcha</i> sp.	1m											
<i>Heliophanus cupreus</i> (Walck.)	1f											1j
<i>Heliophanus</i> sp.												
<i>Phlegia fasciata</i> (Hahn)				1f				2j				
<i>Sillicus floricola</i> (L.K.)												
TETRAGNATHIDAE												
<i>Pachygnatha clercki</i> (Sund.)												1m
<i>Tetragnatha extensa</i> (L.)	2m		2m									
<i>Tetragnatha</i> sp.									10j		13j	5j
THERIDIIDAE												
<i>Achaearanea lunata</i> (Cl.)							2m					
THOMISIDAE												
<i>Misumena vatia</i> (Cl.)												
<i>Misumenops tricuspidatus</i> (Fabr.)		1m		1f	1m	1f						1m
<i>Synaema globosum</i> (Fabr.)												1j
<i>Xysticus</i> sp.										2j	4j	
numero esemplari	12	13	9	17	12	23	4	1	18	5	4	10
indice di Shannon-Weaver (H)	2.62	1.85	1.89	2.66	2.46	2.11	1.50	0.00	1.05	1.37	2.00	1.68
indice di Evenness (J)	0.73	0.5	0.59	0.65	0.68	0.47	0.75	0.00	0.25	0.59	1.00	0.50

i = esemplari femmine; m = esemplari maschi; j = esemplari immaturi

Fig. 1
 Numero minimo di specie (ricchezza) di Ragni con catture diurne e notturne in prati di due differenti aree (Venara e S. Colombano) della valle Padana centrale.

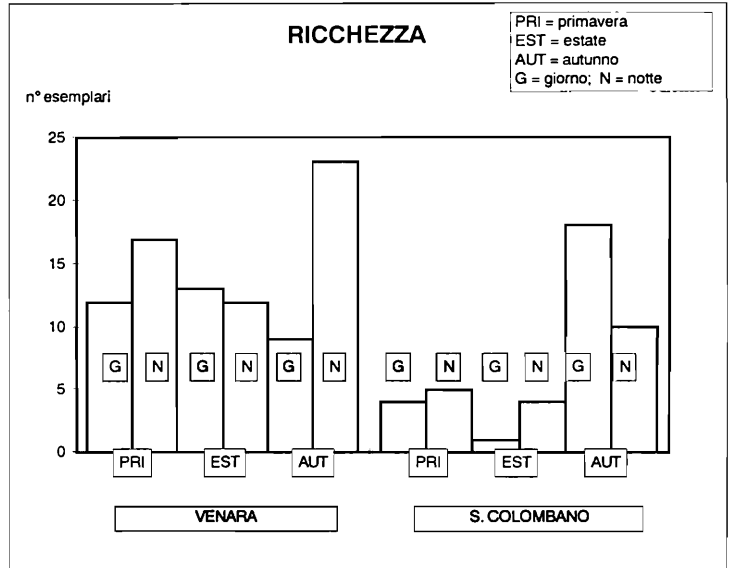


Fig. 2
 Diversità (indice di Shannon-Weaver) dei popolamenti di Ragni con catture diurne e notturne in prati di due differenti aree (Venara e S. Colombano) della valle Padana centrale.

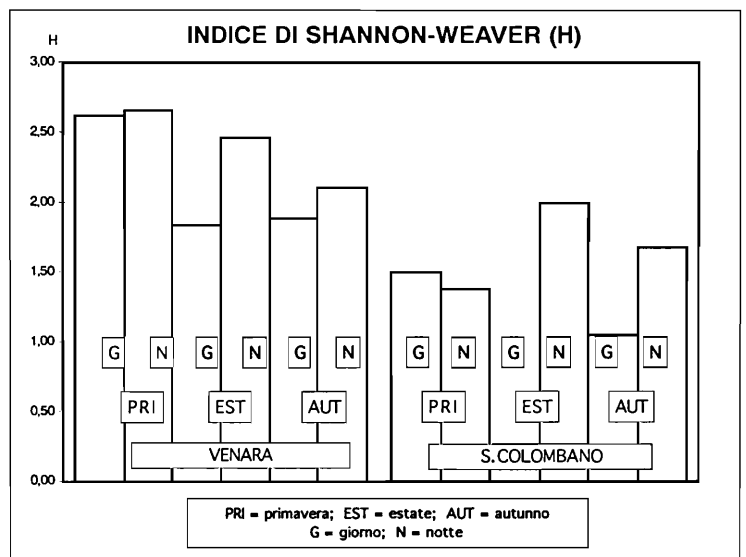


Fig. 3
 Equiripartizione (indice di Evenness) dei popolamenti di Ragni con catture diurne e notturne in prati di due differenti aree (Venara e S. Colombano) della valle Padana centrale.

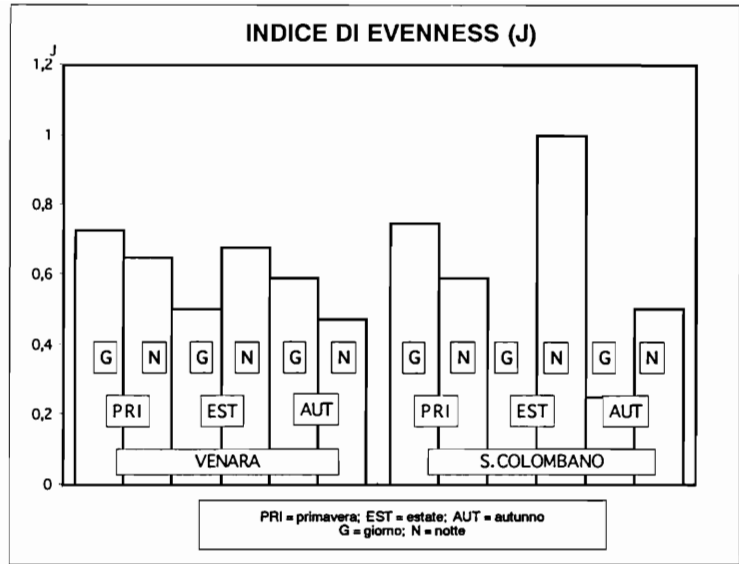
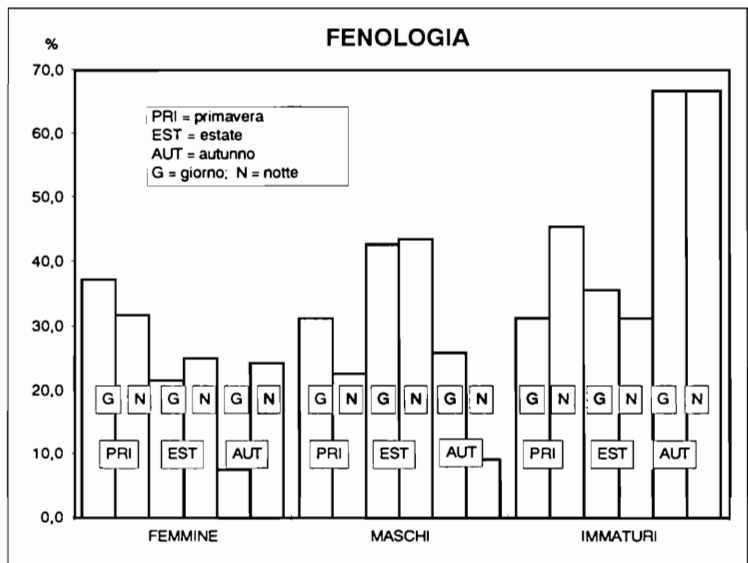


Fig. 4
 Suddivisione stagionale delle catture (fenologia) diurne e notturne di Ragni in due prati della valle Padana centrale.



Rilevamento floristico di un terreno ad un anno dal ritiro dalla produzione

Franco Giordana *

Riassunto

Il censimento floristico delle specie rinvenute in un terreno coltivato a mais nell'anno immediatamente successivo al suo ritiro dalla produzione mostra una ricchezza sorprendente per la pianura padana, solitamente ritenuta assai povera di specie.

Summary

The checklist of the botanic species found in fields previously cultivated with mais shows that the variety of species of the Lombardy plain is much more rich than usually stated.

La ricerca: i luoghi e i tempi

Un terreno agricolo dell'estensione di circa 8 ettari sito in località Ca' delle Mosche a cavallo fra i comuni di Crema e Madignano (provincia di Cremona) è stato ritirato dalla produzione per fini di riqualificazione ambientale, così come previsto dalla "Misura F" del Regolamento CEE del 30.6.1992 n. 2078.

Il terreno ha una forma grossolanamente triangolare ed è delimitato su un lato dalla SS 415 Paullese, sugli altri due da una sterrata e presenta un vertice troncato dalla roggia Serio Morto, avente andamento sinuoso. Il terreno è suddiviso in 5 parcelle da una campereccia e da canali di irrigazione, fra questi particolarmente significativo è un tratto della roggia Menasciutto, le cui acque risultano presenti praticamente durante tutto l'anno con brevi periodi di asciutta nei giorni di maggior prelievo a fini irrigui. L'altezza media è di 72 metri sul livello del mare e l'andamento è pianeggiante, con un modesto ma significativo disli-

* Cascina Cà delle Mosche - 26013 Crema (CR).

vello fra le sponde della roggia Menasciutto, indicante la presenza della valle relitta del Serio Morto.

Il progetto di riqualificazione consiste nella creazione di un bosco a legno forte in due delle cinque parcelle; una terza parcella accoglie uno scavo simulante una morta fluviale per realizzare una zona umida, la cui terra di riporto è stata utilizzata per creare due modesti rilievi, da destinare a zone aride. La parcella di minore estensione, adiacente alla statale "Paullese", vedrà il prevalere di arbusti con alberature isolate, mentre si intende mantenere totalmente incolta la quinta, compresa fra la "Paullese" e la roggia Menasciutto, per monitorare l'evoluzione della vegetazione spontanea.

La situazione all'anno "zero", nella primavera del 1997, appariva assai povera sotto il profilo floristico: le cinque parcelle si presentavano completamente nude, essendo stati asportati dal precedente conduttore anche gli stocchi residui dopo la mietitura del mais, monocoltura costante di tutte le ultime annate agrarie. L'unico corredo naturalistico era costituito dalle fasce marginali lungo le rogge, i canali colatori e la camperoccia. Le poche alberature presenti si limitavano a delle ceppaie di platani lungo la roggia Menasciutto e il Serio Morto, assai malridotte per la pratica invalsa negli ultimi anni di ceduarle ogni inverno, per evitare l'ombreggiatura dei seminativi.

Abbastanza diffusi gli arbusti frammezzati alle ceppaie, in prevalenza sambuchi e sanguinelli, ma anche prugnoli e olmi, questi ultimi costantemente tagliati al piede e costretti quindi ad assumere un portamento arbustivo. Assai frequente il rovo (*Rubus caesius*) e le lianose (edera, luppolo, dulcamara, più rare la vitalba e la vite del Canada). Più numerose le presenze erbacee tipiche di queste situazioni ambientali, quindi a prima vista banali nella pianura padana. Le specie originariamente presenti al margine dei coltivi verranno identificate con la lettera "O" nell'elenco floristico.

Nel corso dell'anno 1997, a partire dalla seconda metà di aprile, si è proceduto alla realizzazione di tre nuclei iniziali del bosco a legno forte con l'impianto di diverse centinaia di piante autotone, cercando di evitarne una troppo evidente artificiosità e rispettando grosso modo la distribuzione caratteristica della vegetazione *climax* della nostra pianura, costituita dal bosco a farnia e carpino bianco.

Contemporaneamente veniva svolto un censimento di tutta la flora emergente lungo le rive o nata spontaneamente da seme nei terreni incolti (segnalate nell'elenco dalla lettera "S"). Sono state censite un gran numero di specie, alcune piantate volutamente per la creazione del bosco o per arricchire il corredo floristico (contraddistinte nell'elenco dalla lettera "I"), altre introdotte accidentalmente (lettera "A") o con il terriccio (derivante

da un cumulo di compostaggio domestico) utilizzato per l'invaso temporaneo delle piantine o con il pane di terra avvolgente le radici degli esemplari prelevati sul territorio (plantule nate da seme nei giardini e destinate a scomparire al primo sfalcio).

Ben 253 specie sono risultate di origine spontanea, rivelando una composizione floristica assai più ricca del previsto, considerato che l'intera area è stata sottoposta a costanti interventi colturali (fra cui sistematici diserbi) da tempo immemorabile. Per confronto si ricorda che il censimento floristico condotto nell'oasi naturale "Le Bine" del WWF ha evidenziato 277 specie diverse, in una situazione ambientale vistosamente più "ricca" e varia di quella di un seminativo sia pure attraversato da rogge.

In particolare sono state rinvenute alcune specie rare per il Creiasco, quali *Legousia speculum-veneris*, *Kickxia elatine*, *Malva neglecta*, *Atriplex latifolia*, *Scrophularia umbrosa*, *Tussilago farfara* e una, *Mentha x gentilis*, mai da me osservata prima. Ciò fa ritenere che il corredo floristico del nostro territorio sia più abbondante di quanto si creda, con numerose specie che sopravvivono agli intensi interventi colturali, sia pure in numero limitato di esemplari; queste specie sfuggono facilmente all'osservazione perchè quasi mai i rilevatori si addentrano fra le coltivazioni in atto per un esame accurato delle "erbacce" presenti.

Sorprendente è anche la frequenza e varietà delle specie arboree e arbustive nate spontaneamente da seme negli incolti: oltre a numerosi sambuchi e sanguinelli, facilmente prevedibili visti i numerosi esemplari adulti già presenti lungo le rive, si sono rinvenuti salici, pioppi, olmi, aceri, platani, robinie, ailanti, mirabolani, noci... Moltissime plantule sono state trovate a grande distanza dalle piante madri, il che si comprende bene per le specie che affidano al vento la loro dispersione o per quelle i cui frutti vengono ingeriti dagli uccelli che diffondono i semi con le loro deiezioni. Più sorprendente la frequenza di noci (quasi tutte *Juglans regia*, ma anche una *Juglans nigra*). Pare che la dispersione delle noci sia da attribuirsi in prevalenza alle gazze, come confermerebbe il fatto che il recente arrivo della gazza nel Creiasco coincide con l'aumentata frequenza dei ritrovamenti di plantule di noci nel territorio.

Tutto ciò risulta assai consolante per gli amanti della natura, dimostrando che vi sono elevate possibilità di ripresa naturalistica non appena si ricreino le condizioni che permettono di far riemergere un gran numero di specie la cui crescita viene normalmente impedita dai continui interventi colturali. Naturalmente hanno fatto la loro comparsa anche alcune infestanti poco gradite, cui si è cercato di porre rimedio estirpandole manualmente prima della maturazione dei frutti; fra queste in particolare il luppolo giapponese (*Humulus scandens*) comparso per la pri-

ma volta l'anno precedente e subito diffusosi in modo impressionante. Si è pure provveduto ad estirpare le plantule di specie arboree alloctone invasive, quali *Acer negundo*, *Acer pseudoplatanus*, *Ailanthus altissima*, mentre è stato consentito l'insediamento di alcuni esemplari di robinia, la cui diffusione sul territorio costringe ormai a considerarla caratteristica della flora padana, seppure in una sola porzione dell'appezzamento e limitando il numero di esemplari.

Di seguito si riporta l'elenco delle specie rinvenute, in ordine alfabetico per comodità di consultazione, suddiviso fra quelle originarie e spontanee, quelle introdotte volontariamente e quelle introdotte accidentalmente.

Si ha l'intenzione di annotare l'evoluzione della situazione floristica, individuando sia le nuove comparse (o scomparse) di quelle spontanee, sia il successo delle specie introdotte che siano entrate a far parte stabilmente del corredo floristico dell'appezzamento.

Elenco floristico: 314 specie rilevate nel corso dell'anno solare 1997

Legenda:

SPECIE	nome della specie
CAMPI	parcella in cui è stata rinvenuta (da 1 a 5)
HABITAT	habitat
F.	Originaria, Spontanea, Introdotta, Accidentale
DIFF.	Diffusione: loc. abb. = localmente abbondante, fr. = frequente, c. = comune, cc. = comunissima, sp. = sporadica, r. = rara, rr. = rarissima.

75 specie già presenti all'inizio dell'anno, in prevalenza lungo le sponde delle rogge e fossi o sui cigli della campeccia e che non hanno mostrato tendenza a diffondersi negli incolti.

Specie	Campi	Habitat	F.	Diff.
<i>Acer campestre</i> L.	2 3 4	sponda Menasciutto	OI	sp
<i>Achillea collina</i> Becker	12	ciglio strada	O	r
<i>Achillea roseo-alba</i> Ehrend	3 4	cigli	O	r
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	1 3	sponde	O	sp
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	12 3	sponde	O	c
<i>Ajuga reptans</i> L.	3 4	rive aride	O	sp
<i>Allium oleraceum</i> L.	1	cigli	O	sp
<i>Allium vineale</i> L.	1 3	cigli	O	sp
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	2	sponda roggia	O	1
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	1	sponda fosso	O	sp
<i>Aristolochia rotunda</i> L.	1	sponda fosso	O	loc abb
<i>Asparagus officinalis</i> L.	3	ciglio	O	1
<i>Atriplex latifolia</i> Wahlenb.	4	sponda roggia	O	r
<i>Atriplex patula</i> L.	2 4 5	sponde	O	sp
<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	1	fossato	O	sp

<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	1	4 5	sponde, cigli	O	sp
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	1	3 5	riva	O	sp
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	1	3 4	cigli	O	fr
<i>Cardamine amara</i> L.	1 2 3	5	sponda roggia	O	fr
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.		4	sponda roggia	O	c
<i>Carex contigua</i> Hoppe		2	sponda roggia	O	rr
<i>Carex hirta</i> L.		2 3 5	sponde, cigli	O	fr
<i>Carex pendula</i> Hudson	1		sponda roggia	O	1
<i>Chelidonium majus</i> L.		3 4	sponda roggia	O	r
<i>Clematis vitalba</i> L.		5	riva boscata, cigli	O	r
<i>Coronilla varia</i> L.		2 3	sponda colo	O	fr
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1		sponda	O	1
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz.		5	sponda roggia	O	1
<i>Cucubalus baccifer</i> L.		5	sponda roggia	O	sp
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	1	5	roggia	O	sp
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	1	3 4	marg. coltivo	O	fr
<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	1 2 3		marg. coltivo	O	fr
<i>Euphorbia esula</i> L.		3	sponda fosso	O	loc. abb
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub	1 2 3		sponde	O	fr
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	1		cigli erbosi	O	r
<i>Galium palustre</i> L.	1		sponda roggia	O	sp
<i>Geum urbanum</i> L.	1	5	sponda roggia	O	sp
<i>Hedera helix</i> L.	1 2 3	5	riva boscata	O	fr
<i>Iris pseudacorus</i> L.	1 2	4 5	sponda fosso	O	sp
<i>Lamium album</i> L.		5	sponda	O	sp
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	1 2		sponda roggia	O	r
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.		3	sponda colo	O	rr
<i>Ligustrum ovalifolium</i> L.		3	sponda roggia	O	1
<i>Lolium perenne</i> L.		3 4	camperecchia	O	c
<i>Lotus corniculatus</i> L.		3	ciglio camper.	O	sp
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	1 2		sponda roggia	O	sp
<i>Malus domestica</i> Miller	1	3	viale	OI	4
<i>Malva alcea</i> L.		4	sponda roggia	O	1
<i>Medicago sativa</i> ssp. <i>falcata</i> Arcang.	2	5	cigli	O	sp
<i>Medicago x-varia</i> Martyn	1		sponde	O	sp
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	1	3 5	prode, cigli	O	fr
<i>Morus nigra</i> L.	1		marg. coltivo	O	1
<i>Myosotis scorpioides</i> L.		4	colatore	O	fr
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	1		fossato	O	sp
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	1	5	fossato	O	sp
<i>Parietaria officinalis</i> L.		5	sponda roggia	O	sp
<i>Physalis alkekengi</i> L.		4	ciglio sterrata	O	loc. abb
<i>Pimpinella major</i> (L.) Hudson	1 2 3		cigli erbosi	O	fr
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	4	camperecchia	O	c
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	1 2	4	sponde	O	fr
<i>Potamogeton nodosus</i> Poiret	1	4 5	roggia	O	fr
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	1	4 5	roggia	O	fr

<i>Prunus spinosa</i> L.	2 3	sponda roggia	O	loc. abb
<i>Ranunculus circinatus</i> Sibth	1	roggia	O	sp
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	1 2 3 4 5	sponde	O	fr
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	1 4	roggia	O	loc.
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	1 5	sponda roggia	O	r
<i>Sparganium emers</i> ssp. <i>fluitans</i> Arcang.	4	roggia	O	sp
<i>Sparganium erectum</i> L.	1 4	sponda	O	loc
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	2 3	sponda fosso	O	r
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	4	campereccia	O	sp
<i>Vallisneria spiralis</i> L.	1 4	roggia	O	sp
<i>Veronica hederifolia</i> L.	1 2 3 5	sponda roggia	O	sp
<i>Vinca minor</i> L.	1 2	sponde	O	sp
<i>Viola alba</i> Besser	1 2	sponde roggia	O	r

80 specie già presenti ai margini e che si sono ulteriormente diffuse negli incolti grazie ai meccanismi di dispersione naturale dei semi.

Specie	Campi	Habitat	F.	Diff.
<i>Acer negundo</i> L.	4 5	Serio M., stoppie	OS	sp
<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson	1 2 3 4	stoppie	OS	cc
<i>Angelica sylvestris</i> L.	1 5	sponda roggia	OS	sp
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	3 4	marg. coltivo	OS	fr
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	1 2 3	campereccia, stoppie	OS	fr
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Beauv.	1 2 3 4	stoppie	OS	c
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	2 3 4	sponde, cigli	OS	fr
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1 2	stoppie	OS	sp
<i>Avena fatua</i> L.	2 3 4	cigli	OS	sp
<i>Bellis perennis</i> L.	1 3	cigli	OSA	r
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	1 2 3 4 5	stoppie	OS	c
<i>Celtis australis</i> L.	2 3 4 5	incolti	OSI	2,5,29
<i>Centaurea nigrescens</i>				
ssp. <i>ramosa</i> Gugler	2 3 4	cigli, marg. coltivo	OS	sp
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	1 2 3 4 5	cigli, stoppie	OS	fr
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1 4	sponde, cigli, stoppie	OS	c
<i>Cornus sanguinea</i> L.	1 2 3 4 5	sponde, stoppie	OSI	fr
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	1 3 4	marg. coltivo	OS	fr
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1 2 3 4	stoppie	OS	c
<i>Daucus carota</i> L.	2 3 4	camper., stoppie	OS	sp.
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	1 2 4	sponde, incolti	OS	sp
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	3 4	cigli, stoppie	OS	sp
<i>Galium album</i> Miller	1 4	cigli, sponde	OS	fr
<i>Galium aparine</i> L.	4 5	sponde, stoppie	OS	fr
<i>Geranium molle</i> L.	3 4	campereccia, stoppie	OS	fr
<i>Glechoma hederacea</i> L.	1	sponda fosso, stoppie	OS	fr
<i>Holcus lanatus</i> L.	1 4	sponde, stoppie	OS	r
<i>Hordeum murinum</i> L.	1 3 4	campereccia, cigli	OS	fr

<i>Humulus lupulus</i> L.	123 5	rive, incolto	OS	c
<i>Juglans regia</i> L.	234	stoppie, rive	OSI	sp
<i>Lapsana communis</i> L.	2 4	sponde, stoppie	OS	sp
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	1234	prode, cigli	OS	fr
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	234	camperecchia, stoppie	OS	sp
<i>Lycopus europaeus</i> L.	12 45	sponde, stoppie	OS	sp
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	123	proda colo, stoppie	OS	sp
<i>Lythrum salicaria</i> L.	12 45	stoppie, sponde	OS	sp
<i>Medicago lupulina</i> L.	34	camperecchia, stoppie	OS	fr
<i>Mentha spicata</i> L.	34	sponde, incolto	OS	loc.
<i>Mentha x gentilis</i> L.	234	stoppie, colo	OS	loc.abb
<i>Morus alba</i> L.	3	sponda colo, stoppie	OS	2, 1
<i>Oxalis fontana</i> Bunge	1 345	stoppie, sponde	OS	fr
<i>Parthenocissus inserta</i> (Kerner) Fritsch	3	sponda, stoppie	OS	r
<i>Phytolacca americana</i> L.	12345	sponde, stoppie	OS	fr
<i>Plantago major</i> L.	1 4	stoppie	OS	c
<i>Platanus xihybrida</i> Brot.	12345	rive, stoppie	OS	fr
<i>Polygonum aviculare</i> L.	1234	camperecchia, stoppie	OS	fr
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	12 45	stoppie, sponde	OS	c
<i>Polygonum mite</i> Schranke	1 5	sponda, incolto	OS	loc.abb
<i>Portulaca oleracea</i> L.	34	camperecchia, stoppie	OS	c
<i>Potentilla reptans</i> L.	12345	rive, marg. coltivo	OS	cc
<i>Ranunculus repens</i> L.	1 4	stoppie, sponde	OS	fr
<i>Rubus caesius</i> L.	12345	sponde, incolti	OS	c
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	2	stoppie, sponde	OS	fr
<i>Rumex crispus</i> L.	1 34	stoppie, capezzagne	OS	c
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	234	stoppie	OS	fr
<i>Sambucus nigra</i> L.	12345	rive, stoppie	OSI	c
<i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort	4	sponda roggia	OS	r
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	1234	sponde, stoppie	OS	fr
<i>Silene alba</i> (Mill.) E.H.L.	2345	sponde, stoppie	OS	fr
<i>Solanum dulcamara</i> L.	12345	sponde, stoppie	OS	c
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	2 5	sponde, incolti	OS	sp.
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	12345	ovunque	OS	cc
<i>Stachys palustris</i> L.	12345	sponde, stoppie	OS	fr
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1 4	stoppie, marg. coltivo	OS	fr
<i>Symphytum officinale</i> L.	1 4	stoppie, marg. coltivo	OS	sp
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	1234	stoppie, rive	OS	c
<i>Trifolium pratense</i> L.	1 4	capezzagne	OS	sp
<i>Trifolium repens</i> L.	1 4	marg. coltivo, stoppie	OS	sp
<i>Typhoides arundinacea</i> (L.) Moench	12345	sponde, stoppie	OS	fr
<i>Ulmus minor</i> Miller	234	spiralì, colì	OSI	sp.
<i>Ulmus pumila</i> L.	12345	sponde, stoppie	OSI	sp
<i>Urtica dioica</i> L.	12345	marg. coltivo	OS	cc
<i>Valeriana dioica</i> L.	12 4	fossi, stoppie	OS	sp
<i>Verbena officinalis</i> L.	1234	stoppie, cigli	OS	fr
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	2 45	sponde, stoppie	OS	r

<i>Veronica arvensis</i> L.	1 3 4	cigli, stoppie	OS	sp
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	1 4	prode, stoppie	OS	fr
<i>Veronica persica</i> Poiret	1 2 3 4 5	stoppie, rive	OS	c
<i>Vicia sativa</i> ssp. <i>angustifolia</i> Gaudin	3	rive, incolto	OS	1
<i>Viola odorata</i> L.	1 2	sponde roggia	OS	fr

98 specie nate spontaneamente nei terreni incolti nel corso dell'anno.

Specie	Campi	Habitat	F.	Diff.
<i>Abutilon theophrasti</i> Medicus	1 2 3 4 5	stoppie	S	c
<i>Acalypha virginica</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	fr
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	5	incolto	S	1
<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	4	incolto	S	1
<i>Amaranthus bouchonii</i> Thell.	3 4	stoppie	S	c
<i>Amaranthus chlorostachys</i> Willd.	1 2 3 4 5	incolti	S	cc
<i>Amaranthus lividus</i> L.	3	stoppie	S	sp
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	2 3 4	stoppie	S	c
<i>Anagallis arvensis</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	fr
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	2 5	incolti	S	fr
<i>Arctium nemorosum</i> Laj. & Court.	4	incolto	S	r
<i>Bidens frondosa</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	fr
<i>Bromus hordaceus</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	fr
<i>Bromus sterilis</i> L.	1 2 3 4 5	capezzagne, stoppie	S	c
<i>Buddleja davidii</i> Franchet	3	incolto	S	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	1 3	stoppie	S	sp
<i>Capsella rubella</i> Reuter	3 4	stoppie	S	fr
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	1 3 4	stoppie	S	sp
<i>Centaurea nigrescens</i>				
ssp. <i>pennatifida</i> (Fiori) Dorstal	3	incolto	S	r
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	3 4 5	stoppie	S	sp
<i>Cerastium holosteoides</i> Fries	4	stoppie	S	sp
<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Large	1 2 3 4 5	stoppie	S	sp
<i>Chenopodium album</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	c
<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrader	1 5	stoppie	S	c
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	fr
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	1 2 3 4	stoppie	S	sp
<i>Conyza albida</i> Willd.	1 2 3 4 5	incolti	S	c
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	1 2 3 4 5	stoppie	S	fr
<i>Crepis biennis</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	cc
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Walllr.	1 3 4	stoppie	S	sp
<i>Crepis setosa</i> Hall.	4	stoppie	S	sp
<i>Crepis vesicaria</i> L.	1 2 4	stoppie	S	sp
<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	4	stoppie	S	1
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	1 3 4	incolti	S	c
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	5	stoppie	S	fr
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	1 2 3 4 5	incolti	S	c
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	fr.

<i>Epilobium tetragonum</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	fr
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	1 2 3 4 5	stoppie	S	c
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Holub	1 3 4 5	stoppie	S	fr
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	3 4	incolto	S	r
<i>Festuca pratensis</i> Hudson	3	stoppie	S	sp
<i>Galinsoga ciliata</i> (Rafin) Blake	3 5	stoppie	SA	r
<i>Geranium columbinum</i> L.	4	stoppie	S	r
<i>Geranium dissectum</i> L.	3	stoppie	S	r
<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merril	1 2 4 5	stoppie	S	loc.abb
<i>Hypericum perforatum</i> L.	2 5	stoppie	S	sp
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr.	5	fossato	S	1
<i>Juglans nigra</i> L.	3	viale	SI	1
<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort	1 3	stoppie	S	sp
<i>Lactuca serriola</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	c
<i>Lamium purpureum</i> L.	2 4	stoppie	S	sp
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	2	sponde	S	sp
<i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix	3 4	stoppie	S	sp
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	1 2 3 4	stoppie	S	sp
<i>Leontodon hispidus</i> L.	3 4	stoppie, cigli	S	sp
<i>Lepidium virginicum</i> L.	4	stoppie	S	r
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	4	incolto	S	1
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	3	stoppie	S	1
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	1 2 3	stoppie	S	sp
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	4	stoppie	S	sp
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	2 5	stoppie	S	sp
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx	1 2 3 4 5	incolti	S	c
<i>Panicum miliaceum</i> L.	4	stoppie	S	1
<i>Papaver argemone</i> L.	3	stoppie	S	1
<i>Papaver rhoeas</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	cc
<i>Parietaria diffusa</i> Mert. & Koch	4	incolto arido	S	r
<i>Picris echioides</i> L.	2 4	incolto	S	r
<i>Picris hieracioides</i> L.	1 4	incolto	S	sp
<i>Poa compressa</i> L.	3 4	stoppie	S	fr
<i>Poa trivialis</i> L.	1 2 3 4 5	stoppie	S	cc
<i>Polygonum persicaria</i> L.	1 4	stoppie	S	c
<i>Populus nigra</i> L.	3 4	viale	SI	2
<i>Prunella vulgaris</i> L.	3 4	stoppie	S	fr
<i>Prunus avium</i> L.	3 4	incolto	SI	1,5
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	3 4	incolto, viale	SI	2,20
<i>Ranunculus acris</i> L.	1 2 3 5	cigli, stoppie	S	sp
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	2	stoppie	S	r
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	1 4 5	incolti	S	sp
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	1 2 3 4 5	stoppie	S	fr
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	1 2	stoppie	S	sp
<i>Rumex acetosa</i> L.	1 4	stoppie	S	sp
<i>Salix alba</i> L.	1 2 4 5	rive, stoppie	SI	r
<i>Salix purpurea</i> L.	4	incolto	S	1

<i>Senecio inaequidens</i> DC.	3	stoppie	S	2
<i>Senecio vulgaris</i> L.	2 3 4	stoppie	S	sp
<i>Setaria ambigua</i> Guss.	3	stoppie	SA	fr
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	1 2 3 4 5	stoppie	S	c
<i>Solanum nigrum</i> L.	1 2 5	stoppie	S	fr.
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	1 2 3 4 5	stoppie	S	c
<i>Torilis arvensis</i> (Hudson) Link	4	stoppie	S	1
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	2	stoppie	S	r
<i>Tussilago farfara</i> L.	1	incolto	S	1
<i>Verbascum blattaria</i> L.	3	stoppie	S	2
<i>Viola arvensis</i> Murray	1 2 3 4	stoppie	S	fr
<i>Vitis vinifera</i> L.	4	incolto	S	1
<i>Xanthium italicum</i> Moretti	1 2 3 4 5	stoppie	S	c
<i>Zea mays</i> L.	5	stoppie	S	3

43 specie volontariamente introdotte per la realizzazione di un bosco planiziale (legnose) o per aumentare il corredo floristico (erbacee).

SPECIE	Localizzazione	n° esemplari
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	viale	5
<i>Anemone nemorosa</i> L.	bosco	1
<i>Berberis vulgaris</i> L.	bosco	2
<i>Betula pendula</i> Roth	viale	1
<i>Buxus sempervirens</i> L.	bosco	4
<i>Carpinus betulus</i> L.	bosco	133
<i>Cornus mas</i> L.	sponde, bosco	6
<i>Corylus avellana</i> L.	viale, confine, bosco	68
<i>Crocus biflorus</i> Miller	sponda	4
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.)	sponda roggia	2
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Menasciutto, bosco	22
<i>Ficus carica</i> L.	bosco	1
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	bosco	9
<i>Fraxinus ornus</i> L.	bosco	62
<i>Galanthus nivalis</i> L.	Menasciutto	5
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	viale	1
<i>Helianthus annuus</i> L.	incolti	(semi)
<i>Juniperus communis</i> L.	inc. arido	1
<i>Leucojum vernum</i> L.	sponda fosso	5
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	bosco	53
<i>Lonicera caprifolium</i>	Menasciutto	8
<i>Populus alba</i> L.	viale, bosco	34
<i>Populus canescens</i> (Aiton)	sponda S.M., viale	2
<i>Populus x canadensis</i> Moench	Serio Morto	2
<i>Primula vulgaris</i> Huds.	sponda fosso	5
<i>Prunus cerasif./pissardii</i>	viale, confine, bosco	4
<i>Prunus cerasus</i> L.	Menasciutto, confine	6

Prunus laurocerasus L.	confine	3
Pulmonaria officinalis L.	sponda	1
Quercus cerris L.	bosco	3
Quercus petraea Mattuschk	bosco	3
Quercus pubescens Willd.	bosco	1
Quercus robur L.	bosco	473
Rhamnus catharticus L.	bosco	48
Rosa canina L.	confine	12
Ruscus aculeatus L.	sponda roggia	11
Salix babylonica L.	Menasciutto	4
Salix caprea L.	sponda	2
Salix daphnoides Vill.	confine	7
Syringa vulgaris L.	bosco	1
Taxus baccata L.	bosco	1
Tilia x-vulgaris Hayne	viale, confine, bosco	28
Viburnum lantana L.	bosco	14

19 specie introdotte accidentalmente con il pane di terra delle plantule raccolte nel territorio o con il terriccio usato per il loro invaso temporaneo.

SPECIE	ORIGINE
Aethusa cynapium L.	giard. pubb.
Alliaria petiolata (Bieb.)	giard. pubb.
Capsicum annuum L.	terriccio
Carex divulsa Stokes	giard. pubb.
Commelina communis L.	terriccio
Convallaria japonica L. fil.	giard. pubb.
Cyperus alternifolius L.	terriccio
Eleusine indica (L.) Gaert	terriccio
Epilobium parviflorum Schr.	giard. pubb.
Euphorbia peplus L.	terriccio
Euphorbia prostrata Aiton	terriccio
Malva sylvestris L.	giard. pubb.
Mercurialis annua L.	giard. pubb.
Nigella damascena L.	terriccio
Oxalis corniculata L.	terriccio
Portulaca grandiflora Hook	terriccio
Setaria viridis (L.) Beauv.	giard. pubb.
Taxodium distichum (L.) Ri.	giard. pubb.
Vitis labrusca L.	terriccio

Bibliografia

PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.
 ZANGHERI P., 1976 - *Flora Italica*, CEDAM, Padova.

Consegnato il 4/2/1998.

Le erborizzazioni di Filippo Parlatore nel Cremonese (1861-1871)

Fabrizio Bonali *

Riassunto

Vengono ripercorsi i momenti più importanti che portarono il botanico palermitano Filippo Parlatore (1816-1877) a frequentare la provincia di Cremona nel territorio di Grumone (comune di Corte de' Frati). Si danno brevi cenni della sua vita, dei rapporti con la famiglia Manna-Roncadelli, oltre ad una ricostruzione dell'ambiente naturale frequentato.

Infine viene riportato l'elenco di 92 specie raccolte nel Cremonese e citate nella sua "Flora Italiana" e si evidenzia il ritrovamento di numerosi *exsiccata* presso l'Herbarium Centrale Italicum di Firenze.

Summary

The reader will go through the most relevant facts which led Filippo Parlatore, a botanist from Palermo, to move to the area of Grumone, a small village next to Corte de' Frati, in the province of Cremona. The pieces of information are about his life, his relationship with the Manna-Roncadelli family, who owned a villa at Grumone and about the natural environment he studied. Moreover, there is the enumeration of the 92 species he found in that area and which he mentioned in his "Italian Flora", in addition to the discovery of some exsiccata in the Herbarium Centrale Italicum in Florence.

Introduzione

La lettura del libro "Mie memorie" del botanico palermitano Filippo Parlatore (1816-1877) consente di avvicinarsi a quell'esperienza floristica che nell'800 viveva un periodo fulgido di grandi scoperte e di fermento scientifico e coinvolge fortemen-

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

te con le accurate descrizioni degli eventi che caratterizzarono sia la società che il mondo scientifico dell'epoca, facendo così meglio apprezzare le tappe principali di una branca delle scienze che successivamente avrebbe conosciuto momenti meno esaltanti. Ma è risultata soprattutto fonte di sorprese per la scoperta di notizie che hanno permesso di risalire ad alcuni momenti della vita di questo famoso botanico trascorsa nel territorio cremonese e di poter documentare i risultati di alcune sue erborizzazioni, importanti se consideriamo le scarse notizie che si hanno per quel periodo (SONSIS 1807; ANONIMO 1863), quando invece in alcune province limitrofe fiorivano numerose le iniziative e gli studi.

Nel libro infatti Parlatores cita i rapporti di parentela, anche se acquisita, che lo legano ad una importante famiglia cremonese, i Manna-Roncadelli e le visite che effettuò durante alcuni soggiorni nel periodo 1861-1871 nelle contrade di Grumone e Olmeneta dove essi possedevano case e terreni. È qui che egli erborizzerà e descriverà alcune decine di specie, nei brevi momenti di tranquillità dalle fatiche degli incessanti spostamenti attraverso mezza Europa; questo materiale sarà poi citato nel suo principale lavoro, la "Flora Italiana", e nella maggior parte, depositato tra gli *exsiccata* dell'Herbarium Centrale Italicum (HCI) di Firenze.

Brevi cenni sulla vita di Filippo Parlatores

Vengono qui indicate le principali tappe della vita di Filippo Parlatores mentre si rimanda per eventuali approfondimenti sia alle citazioni della commemorazione "Filippo Parlatores nel centenario della morte (1877)" (MOGGI 1978), sia soprattutto al libro "Mie memorie" (PARLATORE 1992).

Filippo Parlatores nacque nel 1816 a Palermo da famiglia agiata e già a 21 anni si laureò in medicina (il corso allora era di 3 anni) con studi che comprendevano anche la botanica, insegnata presso il giardino botanico di Palermo da Vincenzo Tineo (1791-1856). Qui imparò a conoscere le piante più che altro grazie ad una sua spiccata versatilità ed è del 1834 il suo primo erbario, nucleo iniziale di una grande raccolta tuttora considerata eccezionale. Poiché la laurea in medicina lo soddisfaceva solo parzialmente e anche a causa di una salute malferma, effettuava lunghe passeggiate nei pressi di Palermo dove la sua chiara capacità di osservazione, tenacia e determinazione scientifica gli permisero di raggiungere subito importanti risultati nel campo botanico. Qui trovò e descrisse la sua prima nuova specie, l'orchidea *Serapias parviflora*, cui seguirono negli anni successivi la determinazione di *Gennaria diphylla*, *Bellevalia webbiana*, *Ophrys lunulata*, *Lathyrus gorgoni* e di altre specie tuttora con-



FIG. 1
Filippo Parlatore
(Museo Botanico,
Firenze).

siderate valide. Pubblicò quindi, a soli 23 anni, la sua “Flora panormitana” che lo segnalò all’attenzione del mondo scientifico. Ritenendo tuttavia che l’ambiente siciliano non potesse offrirgli ulteriori stimoli, Parlatore partì da Palermo per approfondire i suoi studi verso i centri culturali più avanzati d’Europa, soprattutto in Francia. Nel suo viaggio di risalita lungo la penisola incontrò, tra gli altri, Tenore (1780-1861) prefetto dell’Orto dell’Università di Napoli e Gussone (1787-1866) a Napoli e il famoso Bertoloni (1775-1869) autore della prima flora d’Italia.

A Parigi conobbe De Candolle e seguì le lezioni al Jardin des Plantes legandosi in amicizia con A. Brougniart, A. de Jussieu, G. Gay, F.B. Webb e discusse con il grande esploratore Von Humboldt un nuovo approccio più moderno della botanica, quello che lui chiamava la “geografia delle piante”, il “modo di aggregarsi insieme delle piante”, la “sociabilità” (PARLATORE 1860) e che ora diremmo fitosociologia e fitogeografia.

L’incontro che doveva cambiare la sua vita fu con il Granduca Leopoldo II di Toscana che lo volle professore di botanica e direttore del Regio Museo di Storia naturale a Firenze, nonché curatore dell’erbario (ora Erbario centrale italiano), che Parlatore riteneva si dovesse costituire con il contributo dei principali colleghi italiani per uscire così da uno studio fino ad allora troppo isolato e locale. Da quel momento Parlatore fu instancabile nell’arricchire questo centro donando la sua collezione di 7.000 esemplari e curando l’acquisizione di altri erbari importanti come quelli di A. Cesalpino (1519-1603) e P.A. Micheli (1679-1737). Dal 1844 al 1852 fu attivissimo nel pubblicare il primo

numero del "Giornale botanico italiano" (1844) che porta ancora quel nome, il primo volume della sua "Flora italiana" (1848) relativo alle Monocotiledoni, la "Flora Aethiopico-Aegyptiaca" insieme a F.B. Webb e fu instancabile nel visitare gli ambienti più disparati d'Europa compiendo un viaggio, per quei tempi memorabile, in Lapponia. Con Webb instaurò una grande amicizia e alla sua morte, in qualità di esecutore testamentario, curò il lascito di un imponente erbario valutato in 1.100 pacchi contenenti circa 80.000 specie, la maggior parte riferite alle Isole Canarie, Madera, Marocco e Capo Verde oltre a 5.000 volumi della sua biblioteca privata.

Fu infine il Congresso Internazionale di Botanica di Firenze nel 1874 a consacrare tra i grandi di questa disciplina, sia perché ad esso parteciparono i più grandi botanici del tempo, da Bentham a Reichenbach, da Hooker ad Hofmeister, da Janka a Heldreich fino a De Candolle, Todaro, Arcangeli, sia perché tale manifestazione poté degnamente affiancarsi ad altre tenute a Londra e Pietroburgo elevando le istituzioni botaniche di Firenze ai massimi livelli internazionali.

Filippo Parlatore morì a Firenze improvvisamente il 9.9.1877. La sua "Flora Italiana" però non resterà incompiuta: mentre i primi 5 volumi furono opera interamente sua (1848-1872) gli altri vennero terminati ma con minor accuratezza da T. Caruel che lavorando su manoscritti autografi produsse i restanti volumi (1883-1893). Il suo grande merito fu quello di aver creduto fortemente ad una botanica che travalicava i limiti regionali per raggiungere quella visione nazionale che altri paesi stavano attuando e di aver consegnato ai posteri un'opera botanica "tra le migliori del secolo scorso in campo europeo" (PIGNATTI 1982).

I rapporti di Parlatore con l'ambiente cremonese

Nel capitolo XXXV delle "Mie memorie" Parlatore racconta della conoscenza della futura moglie Eugenia Crippa (cui dedicherà *Viola eugeniae* un endemismo dell'Appennino Centrale) di origini milanesi e del legame di parentela che lo legherà, all'atto del matrimonio, tramite la cognata Erminia, con Galeazzo Manna-Roncadelli, nobile cremonese.

Le casate cremonesi dei Roncadelli e dei Manna risultano storicamente conosciute a Cremona fin dal 1400 (FENTI & PETRACCO 1990; VAGHI 1992) come mercanti e nelle discendenze come decurioni, giureconsulti, medici, capitani dei militi e altro fino al 1749 quando le due casate si fusero in una sola. Infatti l'ultimo dei Roncadelli, non avendo figli, per evitare l'estinzione del casato adottò il pronipote Omobono Manna inizialmente nominato erede universale, ma ben presto sostituito quasi completamente dal fratello Galeazzo Manna. I Roncadelli quindi portaro-

FIG. 2
Villa Manna-Roncadelli-Vaghi
che domina da un dosso
la campagna di Grumone.



no ai Manna possedimenti a Sesto Cremonese, Robecco d'Oglio, Corte de' Frati, Corte de' Cortesi, un patrimonio fondiario di 6.300 pertiche cremonesi (pari a 509 ha circa) e la tenuta di Grumone già acquisita a fine '500. La scelta di Galeazzo fu azzeccata perché mentre Omobono morirà scapolo, egli avrà diversi figli e un ramo genealogico arriverà così fino a Pietro Antonio Manna che sposerà Carolina Bacci. Dei loro sette figli Ruggero diventerà famoso compositore di musica sacra mentre Galeazzo in seconde nozze sposerà Erminia, la cognata di Parlatore.

Galeazzo (1800-1871) aveva vissuto per diversi anni a Milano dove era stato presidente della Cassa di Risparmio e aveva ereditato tra le altre proprietà la tenuta di Grumone e una villa a Olmeneta. Qui Parlatore, sposatosi il 16.7.1860, arrivò nell'aprile 1862 per accompagnare la figlioletta, prima di proseguire per Londra per partecipare alla Gran Mostra Internazionale, e vi ritornò a più riprese nel settembre dello stesso anno e nell'agosto del successivo. Qui passò alcune "settimane di riposo, dirò meglio di ricreazione ... dove però non mancai di andare intorno per raccogliere e studiare le piante che vi nascono". Ancor più interessanti sono i soggiorni successivi effettuati quando Galeazzo Manna, ritiratosi da Milano, si spostò nella villa di campagna di Grumone, l'attuale Villa Manna Roncadelli Vaghi posta al centro della tenuta su un dosso che domina la valle dell'Oglio e l'innesto dello scaricatore Cavo di Grumone nel fiume stesso. Qui Parlatore soggiornò a più riprese tra l'agosto ed il settembre 1864, e a partire dal 6.8.1866 per un lungo mese e mezzo, perché la villa era divenuta "quasi il centro delle affezioni di tutta la nostra famiglia". Qui raccoglie piante per la sua "Flora": "Io rammento ancora con piacere le belle passeggiate fatte la mattina per tempo per raccogliere lungo il fiume dell'Oglio o in altri luoghi ora aperti ora boschivi di quelle vicinanze, spesso in

compagnia della mia cara bambina [aveva allora 5 anni n.d.a.] nelle quali raccoglieva in abbondanza ora questa ora quella specie di pianta che, tornato poi a casa esaminava diligentemente e descriveva per il lavoro della mia flora". Queste erborizzazioni e la località di Grumone saranno poi riportate soprattutto nella "Flora Italiana" a partire dal volume IV restandone importante traccia anche negli *exsiccata* e nei Taccuini di campagna depositati presso il Museo botanico di Firenze.

**L'ambiente naturale
a Grumone ai tempi di
Parlatore (1861-1871)**

Il territorio che comprende Grumone e paesi vicini tra cui Robecco, Scandolara Ripa Oglio e Alfiano viene definito alla metà dell'800 una terra fertilissima, irrigata, con colture di prati, lini, schiere di gelsi e con vari tipi di cereali come il frumento, il frumentone e le biade per il bestiame (GRANDI 1856-1858). Se analizziamo gli habitat delle specie citate per Grumone nella "Flora Italiana" (oltre a quanto riportato sui cartellini degli *exsiccata*), essi forniscono indicazioni più puntuali che permettono una ricostruzione dell'ambiente di quel periodo aggiungendo alcuni particolari importanti. Vengono infatti fornite citazioni riguardanti i boschi (24 cit.), le siepi (24), i fossi (17), i paduli (13), i luoghi umidi (9), oltre a luoghi aridi (13), campi (19), prati (10), strade (4), ecc. Se ne può dedurre che gli ambienti dove Parlatore erborizzava, presentavano una vasta eterogeneità che ora è fortemente in declino vista l'attuale sistemazione dei terreni per la monocoltura di mais che proprio qui è diffusissima. Mancano quasi completamente le siepi, così pure le paludi con la sola presenza di un'area inondata permanentemente per la caccia; i boschi, ora pioppeti, sono elementi residuali affermatissimi solo lungo le scarpate morfologiche o a ridosso del fiume, i luoghi umidi non esistono più per la forte regimazione delle acque, per il costante livellamento dei campi e per la protezione mediante arginelli dalle inondazioni del fiume. In un'area posta a nord-ovest della villa risultava ancora nel '600 presente il lago di Grumone già registrato in antichi documenti, che probabilmente doveva configurarsi più come ramo del fiume abbandonato (BERENZI 1920; FERRARI 1995) che come lago vero e proprio. Esso testimonierebbe una condizione più depressa del sito avvalorata anche dai dati del Catasto teresiano e successive revisioni che lì danno nel 1795 più di un centinaio di pertiche (circa 8 ha) di "palude liscata". Inoltre il recente catasto delle acque irrigue (LOFFI 1986) cita nella zona una roggia che è detta ancora "Diversilio dei paduli" come a sostenere l'idea di un sistema che doveva drenare acque ferme. Ancora oggi alcuni agricoltori ricordano che negli anni '50 fu effettuato un ulteriore livella-

mento, mediante il trasporto con carrelli su rotaia di terra proveniente da un campo posto a ovest della villa e in posizione più rilevata, proprio per colmare totalmente tali avvallamenti. Un tentativo di approfondimento lo si può ricavare dalla consultazione delle mappe e dei registri che illustrano le modifiche subite dal territorio dal momento in cui venne redatto il Catasto teresiano (1723) fino al periodo interessato (metà dell'800) attraverso i vari contratti di vendita, vitalizi, donazioni, testamenti. Ci viene così mostrato un ambiente dove l'impronta dell'uomo è abbastanza decisa, molti dei terreni, anche se poi suddivisi, resteranno con le medesime colture e i confronti tra le superfici in percentuale ci mostrano poche variazioni, se non nel tipo di utilizzo che se ne fa. Sono proprio i terreni posti a nord-ovest della villa vicino al fiume che subiscono le modifiche più consistenti sia nella destinazione colturale che nella conseguente denominazione; ciò in riferimento alle variazioni delle acque dell'Oglio che apportano o spostano terra nelle fasi di esondazione. Da ricordare che nella prima metà dell'800 il fiume aveva provocato intense inondazioni citate dagli storici, disastrosa quella del 1839 (GRANDI 1856-1858), che lasciarono zone con scarsa vegetazione (l'area censita al n° 6 del 1820 è detta terra nuda) o zone paludose "liscose" cioè con carici (area censita al n° 76 del 1851). Esse verranno successivamente denominate con un termine abbastanza comune lungo i fiumi "gere" (FERRARI 1994), così troviamo Gere dei Molini, Gerrone, i Geroli, Gere di Grimone. Attualmente in questo ultimo tratto troviamo un pioppeto disposto parallelamente al fiume come ulteriore testimonianza di terreno poco fertile in balia del fiume, diviso tramite un arginello dai campi coltivati più produttivi.

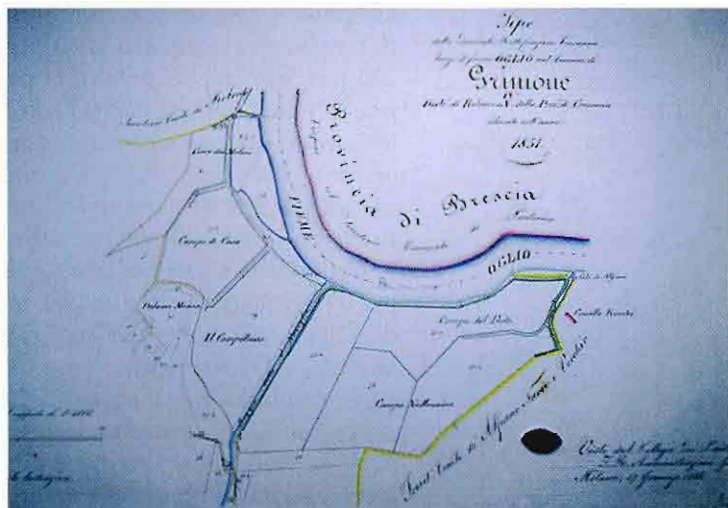
La valutazione di atti di permuta, cessione, vendita e divisione susseguente alla morte di d. Alfonso Manna Roncadelli avvenuta il 23.8.1854, ci fa scoprire che il podere nel territorio di Grumone era di circa 2850 pertiche cremonesi (pari a circa 230 ha); esso rappresentava la parte preponderante della proprietà ritenuta di circa 3700 p.c. (circa 300 ha) ed era suddiviso in aratorio, aratorio vicendato, aratorio adacquatorio per un 55%, aratorio vitato per un 27%. L'economia della proprietà si basava quindi per l'82% su un'agricoltura per quei tempi abbastanza moderna mentre la restante superficie risultava così ripartita: 4,5% di boschi e ripe boscate con legna dolce e forte, 3% di aree per il pascolo (pascolo e zerbo), 1,5% per immobili e 9% di palude. Gli ultimi dati rilevano quella eterogeneità che è stata profondamente modificata: sono proprio gli zerbi (luoghi erbosi incolti), le paludi liscose, sortumose, boscate (ad esempio con salici capitozzati), le scarpate morfologiche con siepi, rovi e alberi di legna dolce o forte (quercia e olmo) ad essere in forte declino mentre allora rappresentavano un ambiente caratterizzato da una

FIG. 3
 Mappa del Catasto teresiano (1723) riguardante il territorio di Grumone. Si nota in alto in verde la palude boscata di 210 pertiche cremonesi e più sotto la ripa a bosco dolce e misto. (Archivio di Stato, Cremona; autorizzazione alla pubblicazione con parere n. 4/98. Riproduzione vietata).



eccellente biodiversità. Da un documento storico del 1822 relativo ad un contratto di d. Antonio Manna Roncadelli, è possibile seguire la denominazione dei campi che può illustrare efficacemente la situazione ambientale; così si parla di Campo delle albere (intendendo probabilmente pioppi), Campetti bassi Valoncino e Valletta (per indicare aree più depresse), Ronchetto e Ronco grande (per aree una volta incolte ricche di rovi), Boschetto per aree boscate. Compare anche il toponimo di Bodrio Novello cioè zona umida di forma perlopiù circolare tipica del Cremonese; un analogo termine si ritrova nel catasto del 1795 per una zona al confine tra Gabbioneta-Binanuova e Scandolara Ripa Oglio (FERRARI 1994) a testimonianza di alterazioni profonde provocate dalle esondazioni dell'Oglio. E un campo detto Lamma

FIG. 4
 Carta del 1851 con le rettifiche del fiume Oglio. La palude del 1723 è un campo detto Gere dei Molini in parte a riva pascoliva, sabbia nuda e bosco dolce. (Archivio di Stato, Cremona; autorizzazione alla pubblicazione con parere n. 4/98. Riproduzione vietata)



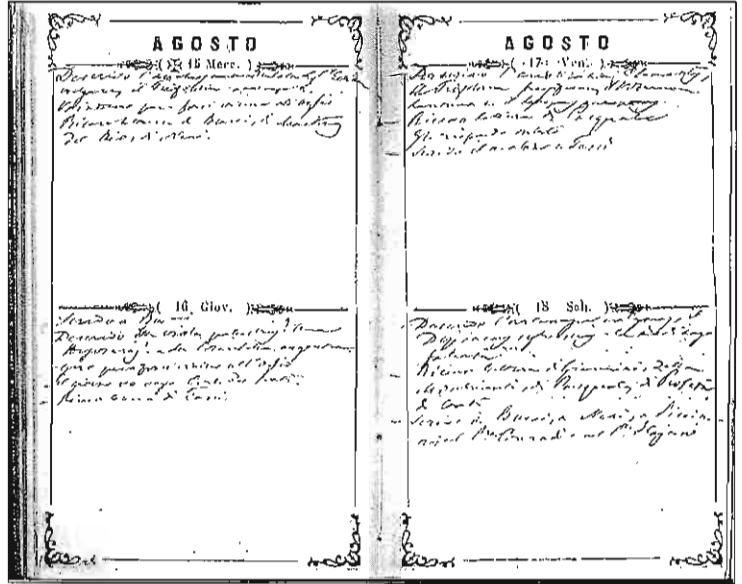
del luogo (successivamente lama), cioè terreno umido per ristagno d'acqua, quello che diremmo un prato umido, non fa che suffragare ulteriormente le ipotesi sopra accennate. Infine dalle rettifiche apportate al corso del fiume negli anni 1851-1861 si trovano nei territori limitrofi di Robecco e Alfiano altri toponimi interessanti che ben illustrano l'origine dei luoghi; ad esempio le Cantarane, laghetto della Gera Fosca, Bosco del Dosso, Gera del Boscone, i Roccoli.

La ricerca nella "Flora Italiana" e presso l'HCI di Firenze

La ricerca è stata effettuata consultando i dieci volumi della "Flora Italiana" di Parlatore, verificando alle voci Stazione, Abitazione, Fioritura e Descrizione le citazioni per il Cremonese: non ne compaiono per tutti i primi tre volumi, l'ultimo dei quali pubblicato in data 1858. In questi sono elencate tutte le Monocotiledoni, ma Parlatore comincia a frequentare la zona solo dal 1861 quindi non esiste nessun riferimento ad esempio alle Graminacee o Cyperacee. È solo a partire dal capitolo IV pubblicato nel 1867 che si ritrovano le prime segnalazioni; da qui inoltre l'elenco delle stazioni si fa anche più preciso, le descrizioni sono spesso più accurate, a volte si trova la scritta (Parl. ms., descr. della pianta di ...).

Nella "Flora" le citazioni cremonesi più numerose sono per Grumone (62) le restanti per Olmeneta, Ossalengo e altre località limitrofe e un certo numero genericamente per il Cremonese. In totale le entità precisate sono 92 appartenenti soprattutto alle famiglie delle Labiate (21), Umbellifere (12), Cariofillacee (10) e Scrofulariacee (9). Mancano purtroppo alcune importanti famiglie come le Composite per le difficoltà incontrate da parte dei collaboratori di T. Caruel che terminò la "Flora" alla morte di Parlatore; tuttavia la supposizione che anche di questo gruppo fossero disponibili dei dati ha trovato conferma nell'indagine che è stata svolta presso l'HCI (Herbarium Centrale Italicum) di Firenze; lì infatti è conservato materiale d'erbario raccolto in quegli anni (1861-1871). Nel febbraio 1998 l'Autore si è recato presso il Museo botanico di Firenze; qui è stato possibile consultare gli *exsiccata* di 65 specie delle quali si danno i riferimenti nell'elenco più avanti accluso. Si ritrovano anche particolari annotazioni inedite per molte specie, un aspetto che nella "Flora" non emergeva poiché talvolta veniva solo indagata la località in modo generico. Sui cartellini si parla spesso di luoghi umidi vicino all'Oglio, di fossi, di campi indicati talvolta con il preciso toponimo (Fornace e Roccoli a nord tra Grumone e Robecco, Valloncello a est tra Grumone e Alfiano), di luoghi selvatici, boschivi, prati, siepi, luoghi paludosi e strade. Sono presenti anche alcuni *exsiccata* provenienti da scambi con altri botanici come

FIG. 5
 Pagina del diario di campagna di Filippo Parlatore relativa al 15-18 agosto 1866 in cui si leggono i riferimenti a *Echium vulgare* e *Trifolium arvense* (15), *Potentilla argentea* (16), *Aristolochia clematitidis*, *Trifolium fragiferum*, *Viburnum lantana* (17), *Artemisia vulgaris*, *Dipsacus sylvestris*, *Medicago falcata* (18) Museo Botanico, Firenze).



Odoardo Beccari (1843-1920), naturalista ed esploratore, studioso di palme di valore mondiale e Giuseppe Profeta naturalista fiorentino.

Ma l'indagine ha riguardato altri due importanti fonti documentarie. La prima è il "Registro delle piante esistenti nell'Erbario Centrale del Museo di Fisica e Storia naturale di Firenze".

Qui Filippo Parlatore riportava le date di consegna delle piante all'HCI; così si scopre che a più riprese egli stesso depositò materiale che è in alcuni casi senz'altro cremonese, in altri lo si può far risalire al Cremonese confrontando i dati riportati sui cartellini dei campioni d'erbario. Così il 25.9.1863 sono depositate 504 specie delle Alpi e della Lombardia; il 9.11.1865 63 specie del Cremonese; il 21.9.1866 192 specie di Grumone, della Brianza, del monte Barro, ecc.; il 23.10.1867 53 specie della Lombardia; il 24.9.1869 62 specie delle Alpi, di Valdieri e della Lombardia e l'1.9.1871 279 specie dei Corni di Canzo, Val di Scalve e Grumone. Come si può notare il numero di specie del Cremonese potrebbe essere anche più consistente di quello dichiarato nella sua "Flora". L'altro documento consultato, non meno importante, è la "Guida agli archivi della cultura in Toscana tra '800 e '900" (CAPANNELLI & INSABATO 1996) che ha permesso di scoprire che presso il Museo botanico sono depositati alcuni taccuini con appunti di viaggi e di botanica di Parlatore per gli anni 1855-1866. Di questi viene proposto (fig. 5) un esempio che mostra alcune giornate dell'agosto 1866 in cui egli soggiornò a Grumone, così che è possibile capire il tipo di lavoro meticoloso e paziente che Parlatore svolgeva. La consultazione dei taccuini del 1863 e del 1866 permette di fornire un'ulteriore aggiun-

ta all'elenco della sua "Flora", in totale 36 specie; a queste si devono aggiungere tre Composite rintracciate in erbario attraverso una breve indagine campione su tale famiglia (si tratta di *Tragopogon dubius*, *Onopordum acanthium* e *Chondrilla juncea*).

Elenco delle specie

Nell'elenco si trova il seguente ordine di riferimenti:

- famiglia e nome scientifico secondo Parlatore e denominazione attuale secondo PIGNATTI (1982)
- riferimenti all'habitat ed eventuale frequenza
- l'epoca di fioritura
- le località cremonesi dove Parlatore ha raccolto personalmente indicate con !
- il riferimento alla eventuale descrizione della pianta
- il numero di cartella dell'HCI in cui sono depositati i campioni
- il numero dei campioni cremonesi con le indicazioni delle date di raccolta e delle località riportate sui cartellini
- l'asterisco "*" contraddistingue le specie osservate dall'autore del presente articolo nei dintorni di Grumone nel biennio 1997-1998.

Nota: si è preso in considerazione solo l'aspetto nomenclaturale consultando per i sinonimi anche HEGI & BERGER (1926), non entrando nel merito della classificazione. Nella "Flora" di Parlatore solo cinque delle specie qui riportate presentano il nome dell'autore.

SALICACEAE

Populus canescens Smith = *Populus canescens* (Aiton) Sm.

Nei luoghi umidi e boschivi e lungo i fossi ed i fiumi delle parti settentrionali della penisola. Fiorisce in marzo ed aprile. Nei fossi di Grumone e presso Alfiano nella provincia di Cremona dove l'ho raccolto!

HCI cart. 6713-6: 1) In humidis ... a Grumone 1867; 2) Grumone nei fossi e lì vicino, vicino a Alfiano ottobre 1867; 3) Grumone al Valloncello, sotto al cimitero di Alfiano, luoghi boschivi ... 12.10.1867; 4) Grumone lungo la strada che conduce a Cremona ... dopo il Camposanto 16.10.1867; 5) Grumone 8.4.1868; 6) Grumone marzo 1869; 7) Grumone marzo 1869; 8) fossi di Grumone vicino ad Alfiano, rami della base dell'albero 29.10. 1867.

CANNABACEAE

* **Cannabis sativa Linn.** = *Cannabis sativa* L.

Coltivata segnatamente nelle parti settentrionali e centrali più

che nelle meridionali della penisola e nelle isole principali, la Canapa si è quà e là inselvaticata nei fossi o nei margini dei campi come l'ho veduta e raccolta in più luoghi principalmente della provincia di Cremona a Olmeneta, a Casalsigone, a Robecco, a Grumone, a Ossalengo ed altrove. Fiorisce da giugno ad agosto.

HCI cart. 6596: 1) fossi vicino a Robecco 30.8.1863; 2) nei fossi vicino a Robecco ... é pure in Olmeneta, Casalsigone, tra Ossalengo e Cremona nei fossi, 30.8.1863; 3) Grumone nei fossi 31.8.1866; 4) idem.

CARYOPHYLLACEAE

* **Stellaria media** = *Stellaria media* (L.) Vill.

Comunissimo dovunque nei luoghi erbosi, nei campi e negli orti della Penisola ... Fiorisce dal principio di primavera ad autunno inoltrato nei luoghi riparati a piè delle Alpi, nonché nel mezzogiorno durante tutto l'anno.

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 581 n° 6: 1) Grumone Ottobre 1865.

* **Malachium aquaticum** = *Myosoton aquaticum* (L.) Moench.

Nei luoghi umidi, lungo i fossi e presso le siepi nella Penisola ... Fiorisce dal maggio all'ottobre.

Cremonese a Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI 581 bis: 1) Grumone agosto 1864; 2) luoghi umidi di Grumone 21.10.1865.

Polycarpon tetraphyllum = *Polycarpon tetraphyllum* L.

Lungo le strade, nelle macerie, nei luoghi aridi, nelle sabbie ed in tutti i luoghi coltivati e presso l'abitato. La fioritura avviene dal maggio all'agosto nell'Alta Italia.

Grumone!

HCI dati non disponibili.

Lychnis flos-cuculi = *Lychnis flos-cuculi* L.

Comunissima nei prati umidi ed in generale in tutti i luoghi erbosi dal livello del mare all'abitazione del faggio nella Penisola e nelle isole, facendosi meno frequente verso il mezzogiorno. Fiorisce secondo i luoghi dall'aprile al luglio.

Nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati non disponibili.

Silene italica = *Silene italica* (L.) Pers.

Sui poggi aprici, nei prati e nei boschi spingendosi dal mare ad una qualche altezza nei monti. La fioritura ha luogo dall'aprile al luglio.

Rivalta nel Cremasco. (Osservazioni: la località potrebbe essere Ripalta Cremasca o Rivolta d'Adda; inoltre manca l'indicazione dell'osservatore).

HCI dati non disponibili.

* **Lychnis alba** = *Silene alba* (Miller) Krause

Comunissima nelle siepi, lungo le strade, sul margine dei boschi in pianura e nei colli. Comincia a fiorire secondo i luoghi in aprile o in giugno e seguita sino a novembre.

Comune nel Cremonese a Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati non disponibili.

* **Cucubalus baccifer** = *Cucubalus baccifer* L.

Quà e là lungo le siepi, fra i cespugli e nei luoghi umidi di pianura e di collina nella Penisola. Fiorisce dal giugno al settembre.

Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 576/1: 1) luoghi paludosi e selvatici tra Ponteviso e Grumone 2.9.1864; 2) Grumone verso i Roccoli sett. 1864; 3) Grumone vicino ai Roccoli nei fossi 14.8.1866.

Tunica prolifera = *Petrorhagia prolifera* (L.) P.W.Ball et Heywood

Nei campi e nei luoghi incolti dal piano sino a qualche altezza sui monti della Penisola. Fiorisce dalla fine di giugno all'agosto ed al settembre nella settentrionale.

Grumone nel Cremonese!

HCI 570/1 n° 2: 1) luoghi aridi vicino a Grumone lungo la strada 12.8.1864; 2) Grumone ad ... et in sylvaticis 3.9.1864; 3) Grumone ai Roccoli e altrove in luoghi aridi 14.8.1866.

(Osservazioni: tutti i cartellini riportano il sinonimo di *Dianthus prolifera*).

Tunica saxifraga = *Petrorhagia saxifraga* (L.) Link

Comune nei luoghi aridi, nelle arene, fra i sassi sui muri, dal mare alla parte bassa dei monti, nella penisola e nelle isole. La fioritura ha luogo dal giugno al settembre nell'alta e media Italia...

Grumone!

HCI cart. 570/1 n° 4: 1) Grumone vicino ai Roccoli sett. 1864;

2) Grumone in luoghi aridi 12.9.1866; 3) Grumone vicino ai Roccoli lungo la strada, regione delle querce 9.10.1867.

Dianthus armeria = *Dianthus armeria* L.

Boschi e luoghi aprici quà e là dal mare ai monti nella Penisola, in Corsica e in Sardegna. Fiorisce da maggio e giugno ad agosto.

Grumone nel Cremonese!

HCI cart. 568 n° 2: 1) Vicino a Grumone sett. 1864; 2) Grumone luoghi aridi sett. 1866.

CRUCIFERAE

Nasturtium silvestre = *Rorippa sylvestris* (L.) Besser

Nella metà superiore della Penisola, per i prati umidi, lungo i fossi ecc.

Fiorisce da maggio o giugno a luglio od agosto; principia a fruttificare in giugno o in luglio.

Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 245/1 n° 4: 1) luoghi umidi vicino a Grumone 10.8.1866.

Draba muralis = *Draba muralis* L.

Per tutta l'Italia, in luoghi aridi selvatici, in luoghi sassosi e sui muri, in luoghi erbosi asciutti e simili.

Fiorisce in marzo e aprile, fruttifica in maggio o in giugno.

Cremona (Bert.)

HCI dati non disponibili.

Osservazioni: BERTOLONI (1833-1854, vol. VI p. 477) la indica proprio a Cremona.

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

Nei seminati, principalmente di lino. È comune anzichèno nell'alta Italia, dove si può coltivare per estrarre olio da semi, e si chiama semenzina.

Fiorisce da aprile a giugno ..., fruttifica da maggio ad agosto.

Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati non disponibili.

Raphanus raphanistrum = *Raphanus raphanistrum* L.

Le varietà a e b sono piante selvatiche, più o meno comuni nei campi fra le messi in tutta l'Italia.

Fiorisce e fruttifica secondo i luoghi in aprile e maggio, o in maggio e giugno, o in giugno e luglio.

Per la varietà b (Parl. ms., descr. di pianta di Grumone in Lombardia).

HCI dati non disponibili.

CRASSULACEAE

Sedum cepaea = *Sedum cepaea* L.

Per tutta l'Italia, sui muri e sui greppi ombrosi, sotto le siepi ecc. Fiorisce in maggio e giugno, o in giugno e luglio.

Presso Grumone!

HCI dati non disponibili.

ROSACEAE

* **Rubus caesius** = *Rubus caesius* L.

Nelle boscaglie fresche, nelle siepi in luoghi campestri umidi, per tutta la Penisola e la Sicilia. Abbonda nell'Alta Italia, dalla pianura ad una notevole altezza dei monti. Fiorisce da maggio a luglio, o da giugno ad agosto.

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati non disponibili.

EUPHORBIACEAE

* **Euphorbia cyparissias** = *Euphorbia cyparissias* L.

È comune nei luoghi aridi, lungo le strade, nei colli e nei monti di tutta la penisola, nelle regioni del castagno, delle querce e del faggio: la varietà c è stata da me raccolta lungo i fossi vicino ad Olmeneta nella provincia di Cremona. Fiorisce in aprile e maggio.

Nella varietà c (detta *monstruosa*) le foglie fiorali opposte sono lanceolate-lineari, molto più lunghe che larghe, e dello stesso colore delle foglie del fusto e dei rami.

HCI dati non disponibili.

RHAMNACEAE

Rhamnus saxatilis Linn. = *Rhamnus saxatilis* Jacq.

Nei luoghi aridi pietrosi e soleggiati dei poggi e dei monti delle parti settentrionali della penisola nella regione delle querce e del faggio: però non è comune. Fiorisce in maggio e giugno ed è perenne.

Alveo dell'Adda vicino a Rivolta (Rampoldi!).

Osservazioni: dovrebbe trattarsi di Rivolta d'Adda; nella descrizione di Parlatore risultano delle differenze per quanto riguarda il colore dei petali che sul PIGNATTI (1982) sono indicati bruni e non giallicci.

HCI cart. st. 2 1329: 1) Alveo dell'Adda presso Rivolta dalla ved. Rampoldi in maggio 1864.

MALVACEAE

Malva alcea Linn. = *Malva alcea* L.

Nei luoghi boschivi, lungo i fossi, nei margini dei campi e lungo le strade di tutta la penisola nella regione delle querce, del castagno e del faggio..., è più comune nelle parti settentrionali della penisola. La varietà b nasce lungo i fossi vicino a Grumone nel Cremonese, nei quali luoghi l'ho raccolto.

Fiorisce da luglio a settembre.

HCI dati non disponibili.

Osservazioni: PIGNATTI (1982) nelle note alla specie indica come variabilità delle foglie segmenti confluenti e foglie solo lobate, pelosità del fusto, forma colore e dimensioni dei petali. Ciò ha permesso la descrizione di entità di scarso valore tassonomico tra cui *M. fastigiata* Cav., la varietà b indicata da Parlatore.

Althea taurinensis Dec. = *Althea officinalis* L.

Nei luoghi umidi, nei fossi delle parti settentrionali della penisola, ... : però è piuttosto rara. Fiorisce da giugno ad agosto.

Nella provincia di Cremona a Scandolara Ripa d'Oglio, a Isollelo, a Pescarolo ed altrove dove l'ho raccolta io medesimo!

HCI dati non disponibili.

UMBELLIFERAE

* **Apium pimpinella** = *Pimpinella major* (L.) Hudson

Per quasi tutta la penisola, nei prati e nei pascoli, anche nei luoghi boschivi, in pianura e in monte nell'Alta Italia. Fiorisce in giugno, luglio, agosto; fruttifica da luglio in poi.

A Grumone! e Olmeneta!

HCI dati non disponibili.

* **Apium tragoselinum** = *Pimpinella saxifraga* L.

Nei prati asciutti e nei pascoli, nei luoghi erbosi boschivi ecc., di quasi tutta la Penisola. Fiorisce nei luoghi bassi da giugno a settembre e fruttifica da luglio in là.

A Grumone nel Cremonese!

HCI dati non disponibili.

* **Apium berula** = *Berula erecta* (Hudson) Coville

Per tutta l'Italia, nei fossi e paduli ed in altri luoghi acquosi. Fiorisce e fruttifica secondo i luoghi in maggio e giugno o in giugno e luglio o in luglio e agosto.

Presso Grumone nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati non disponibili

Aethusa cynapium = *Aethusa cynapium* L.

Negli orti, nelle macerie, ed in simili luoghi coltivati o abitati, di tutta la Penisola. Fiorisce in luglio ed agosto; fruttifica in agosto e settembre.

Olmeneta! e Grumone!

HCI cart. 2858: 1) lungo i fossi di Olmeneta 7.8.1864; 2) luoghi selvatici a Grumone 2.9.1864.

Ligusticum carvifolia = *Selinum carvifolia* (L.) L.

Nei luoghi umidi, prativi o boschivi dell'Alta Italia. Fiorisce da giugno e luglio a settembre. Fruttifica da luglio in poi.

Nel Cremonese presso Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 2876: 1) in paludosis prov. Cremonensis a Grumone agosto 1864; sul bordo del cartellino c'è la scritta Herbarium O. Beccari; 2) luoghi paludosi tra i Roccoli e Grumone 5.9.1864.

* **Peucedanum angelica** = *Angelica sylvestris* L.

Per quasi tutta l'Italia, nei luoghi umidi ombreggiati; nei prati paludosi, lungo i fossi ecc. Fiorisce da luglio a settembre; fruttifica da agosto in là.

Olmeneta!

HCI cart. 2889: 1) fossi di Olmeneta ottobre 1862.

* **Pastinaca sativa** = *Pastinaca sativa* L.

Per tutta la penisola, lungo i fossi nei prati, ed in altri luoghi erbosi. Fiorisce e Fruttifica da luglio a settembre.

Nel Cremonese a Grumone!

HCI cart. 2886: 1) comune lungo i fossi e i margini dei campi di Grumone alta sino a più di un metro 12.7.1864; 2) Grumone sett. 1864; 3) Grumone 7.9.1866; 4) Grumone nei fossi 8.10.1867.

Tordylium maximum = *Tordylium maximum* L.

Nelle siepi, nei campi, nei luoghi incolti ecc. per tutta l'Italia. Fiorisce e fruttifica in giugno e luglio, sin da maggio nelle

parti più calde, sin dentro nell'agosto nelle parti più fredde.

Nel Cremonese, a Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 2895: 1) Grumone nelle siepi e lungo le strade 10.8.1864; 2) Grumone 20.8.1869; 3) in luoghi boschivi di Grumone 4.8.1871.

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

Per tutta la Penisola, in luoghi selvatici, ma ancora più nei campi tra i seminati. Fiorisce in giugno o luglio; fruttifica in luglio o agosto.

Nel Cremonese a Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati non disponibili.

Caucalis arvensis = *Torilis arvensis* (Hudson) Link

Per tutta l'Italia, nei pruneti, nelle siepi e per i campi. Fiorisce e fruttifica da maggio o da giugno a luglio o ad agosto.

Grumone e Olmeneta nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati non disponibili.

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

Per tutta la penisola, nelle siepi e nei pruneti, scarseggiando gradatamente dal nord al sud. Fiorisce e fruttifica in giugno e luglio, o in luglio o agosto.

Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati non disponibili.

* **Daucus carota** = *Daucus carota* L.

Ovunque nei prati, e negli altri luoghi erbosi, nei campi ecc., dal piano a molta altezza nei monti. Fiorisce e fruttifica da maggio sino ad inverno.

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati non disponibili.

PRIMULACEAE

* **Lysimachia vulgaris** = *Lysimachia vulgaris* L.

Per la Penisola dall'Alta Italia fino al Matese e in Sicilia.

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 4448 n° 8: 1) lungo l'Oglio in luoghi umidi a Grumone 10.8.1864; 2) Grumone nei fossi 10.8.1866; 3) Nei fossi di Grumone vicino all'Oglio 8.8.1866.

OLEACEAE

Fraxinus ornus = *Fraxinus ornus* L.

Nasce in quasi tutti i boschi della Penisola e delle isole, nei luoghi sassosi e sterili. Fiorisce tra l'aprile e il maggio.

Nel Cremonese a Grumone!

HCI cart. 4540 n° 5: 1) Grumone ai Roccoli 9.10.1867; 2) Grumone nei fossi 12.10.1867.

Ligustrum vulgare = *Ligustrum vulgare* L.

Comune nelle siepi e nelle boscaglie della Penisola, donde si estende alla Sicilia. Fiorisce secondo i luoghi da maggio a giugno, o da aprile a maggio; fruttifica in novembre. Frequente in Lombardia.

Cremonese!

HCI cart. 4551 n° 2: 1) Siepi di Grumone, regione delle querce 10.6.1867.

GENTIANACEAE

Chlora perfoliata = *Blackstonia perfoliata* (L) Hudson

Per tutta l'Italia, abbondante al sud e al centro, meno al nord, nei luoghi boschivi, nei luoghi erbosi, sì asciutti che umidi. Fiorisce in maggio, giugno, luglio, secondo i luoghi.

Ossolengo nel Cremonese!

(Osservazioni: trattasi di Ossalengo nel comune di Castelverde).

HCI cart. 4936 n° 1: 1) Ossalengo prov. di Cremona 18.8.1869.

Erythraea ramosissima = *Centaurium pulchellum* (Swartz) Druce

Per tutta l'Italia, nei luoghi erbosi, specialmente in quelli umidi di pianura e al mare. Fiorisce da maggio ad agosto.

Sull'Oglio a Grumone!

HCI cart. 4985 n° 9: 1) luoghi umidi vicino all'Oglio a Grumone 16.8.1866; 2) in luoghi paludosi vicino al molino di Grumone 24.8.1871.

APOCYNACEAE

* **Pervinca minor** = *Vinca minor* L.

Sotto alle siepi e nelle boscaglie di tutta la Penisola. Fiorisce

in febbraio, marzo, aprile e sui monti in maggio e giugno.
Olmeneta!
HCI dati non disponibili.

ASCLEPIADACEAE

Cynanchum vincetoxicum = *Vincetoxicum birundinaria* Medicus

Nei boschi asciutti ed altri luoghi selvatici, nelle siepi, anche in terreni umidi, di tutta la Penisola. Fiorisce in maggio e giugno nei luoghi più bassi.

Grumone nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 4779 (1) n° 2: 1) Grumone nella provincia Cremonese agosto 1864.

RUBIACEAE

Galium palustre = *Galium palustre* L.

La specie è comune nei luoghi paludosi e lungo i fossi dal piano sino a qualche altezza nei monti della penisola e nelle isole. La fioritura ha luogo dal maggio all'agosto.

Grumone nella provincia di Cremona!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 3365 l: 1) luoghi paludosi lungo l'Oglio vicino a Grumone 12.7.1864; 2) Grumone luoghi umidi vicino all'Oglio 16.8.1866.

Osservazioni: sui cartellini c'è una annotazione di determinazione di C. Chiti datata 2.1.1909 Padova con la scritta a fianco *G. elongatum* Presl. var. *maximum* (Moris) e nella relativa cartella HCI 3365/20 si trovano dei campioni con le stesse date del *G. palustre* e la nota di C. Chiti (stessa data) che parla di forma di passaggio al genuino *G. palustre*.

Galium mollugo = *Galium mollugo* L.

Comunissimo nelle siepi, nei prati e nei boschi del piano e dei monti. Fiorisce secondo le località da maggio ad agosto.

Il Cremonese a Grumone!

HCI cart. 3365: 1) Grumone nell'orto di casa Manna 21.8.1866; il cartellino riporta solo il genere mentre una scritta a macchina riporta det./rev. Krendl 1971; 2) Grumone nei fossi vicino all'Oglio 14.8.1866.

CONVOLVULACEAE

Grammica obtusiflora = *Cuscuta australis* R. Br.

Parassita su varie piante palustri e ortensi. Fiorisce da maggio a settembre.

Nel Cremonese all'Oglio!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5104-P.1: 1) vicino all'Oglio in luoghi umidi od ombrosi, sett. 1866.

(Osservazioni: il cartellino riporta non *Grammica obtusiflora* ma *Cuscuta obtusiflora* e la cartella dove è conservato l'unico campione di Lombardia riporta la dicitura *Cuscuta australis* R. Br.).

• **Calystegia sepium** = *Calystegia sepium* (L.) R. Br.

Nelle siepi e le boscaglie di tutta l'Italia comunissima nelle parti settentrionali e medie, meno comune nelle Parti meridionali. Fiorisce da maggio per l'estate e nelle parti più meridionali in maggio e giugno.

Il Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Lombardia).

HCI 5080 n° 1: 1) luoghi paludosi lungo l'Oglio a Grumone 2.9.1864; 2) luoghi umidi e siepi a Grumone 11.8.1866; 3) Grumone nelle siepi sett. 1866; un cartellino riporta a macchina *Calystegia sepium* Det. R.K. Brunnit 9.7.1962; 4) nelle siepi di Grumone 28.8.1871 con la denominazione di *Convolvulus sepium*.

BORAGINACEAE

Heliotropium europaeum = *Heliotropium europaeum* L.

Per tutta l'Italia nei campi, e nei luoghi incolti. Fiorisce da giugno o luglio insino ad autunno inoltrato.

Nel Cremonese a Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Lombardia).

HCI 5006 n° 3: 1) Grumone lungo le strade raro 14.8.1866. (Osservazioni: il campione risulta essere l'unico per tutta la Lombardia).

• **Echium vulgare** = *Echium vulgare* L.

Nei luoghi incolti, nei campi ecc., per quasi tutta l'Italia. Fiorisce secondo i luoghi da aprile, maggio, giugno, agosto o settembre.

Grumone nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5065 n° 20: 1) Grumone ai Roccoli e altrove in luoghi aridi e lungo le strade 14.8.1866.

• **Symphytum officinale** = *Symphytum officinale* L.

Nei luoghi paludosi di tutta l'Italia, abbondante al Nord ... Fiorisce in maggio, giugno e luglio.

A Grumone nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5039 n° 2: 1) luoghi paludosi vicino a Grumone 28.8.1864; 2) fossi di Grumone sett. 1864; 3) luoghi paludosi di Grumone vicino all'Oglio 16.8.1866; 4) Grumone nei fossi vicino all'Oglio 19.8.1866; 5) lungo i fossi di Grumone 24.8.1871.

* **Anchusa officinalis** = *Anchusa officinalis* L.

Nell'Alta Italia, per i prati, i campi, i luoghi incolti. Fiorisce da maggio ad agosto.

Nel Cremonese a Grumone!

HCI dati non disponibili.

* **Myosotis arvensis** = *Myosotis arvensis* (L.) Hill

Nei campi, in luoghi erbosi ecc. per tutta l'Italia. Fiorisce in aprile e maggio, ...

Grumone nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5051 n° 5: 1) Grumone nei fossi 21.8.1866.

Osservazioni: sul cartellino compare la denominazione di *M. hispidula* Schlecht che è sinonimo di *M. ramosissima* ma la cartella è intestata a *M. arvensis* (L.) Hill.

* **Myosotis palustris** = *Myosotis scorpioides* L.

Nei ruscelli, nei fossi, nei luoghi paludosi di tutta la Penisola, comune al nord ... Fiorisce secondo i luoghi da aprile, maggio o giugno, a giugno, luglio o agosto.

Grumone!

HCI dati non disponibili.

LABIATAE

Ajuga chamaepitys = *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreber

Nei campi asciutti e nei luoghi incolti, di quasi tutta l'Italia, dal piano fino ad una certa altezza nei monti. Fiorisce da aprile e maggio all'autunno inoltrato.

A Grumone sull'Oglio!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. senza numero: 1) campi della Fornace vicino a Grumone 10.8.1864.

(Osservazioni: sul cartellino compare solo il gen. *Ajuga* mentre la dicitura completa appare sulla cartella).

Teucrium scordium = *Teucrium scordium* L.

Nei luoghi umidi e paludosi di pianura, ed anche di collina e di montagna non molto alta. Fiorisce da luglio a settembre, e sin dalla primavera nei luoghi più caldi.

A Grumone!

(Parl. ms., descrizione della pianta di Grumone).

HCI dati al momento non disponibili, ma da fotografie richieste nell'ottobre 1997 compare: 1) in paludosis provinciae cremonensis agosto 1865; 2) luoghi aridi vicino a Grumone 10.8.1866.

* **Scutellaria galericulata** = *Scutellaria galericulata* L.

Nei luoghi paludosi, lungo le acque ferme o lentamente scorrenti. Nell'Alta Italia è comune. Fiorisce da giugno ad agosto.

A Olmeneta e Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Olmeneta in Lombardia).

HCI cart. 5810-7: 1) luoghi paludosi lungo l'Oglio vicino a Grumone 12.7.1864; 2) provincia cremonensis Grumone giugno 1865; 3) Grumone luoghi umidi vicino all'Oglio 16.8.1866.

(Osservazioni: c'è un campione d'erbario con il timbro Herbarium O. Beccari della loc. Olmeneta senza data).

Galeopsis tetrahit = *Galeopsis tetrahit* L.

Nei luoghi boschivi o campestri della Penisola, specialmente in montagna. Fiorisce da luglio a settembre.

Nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5830-8: 1) fossi di Olmeneta ott. 1862; 2) Grumone sett. 1864; 3) in sylvaticis ... Grumone sett. 1866; 4) fossi di Grumone vicino ad Alfiano 29.9.1867.

* **Lamium purpureum** = *Lamium purpureum* L.

Nei luoghi erbosi freschi, nei campi ecc. È comunissimo per tutta l'Alta Italia. Fiorisce da febbraio e marzo ad aprile e maggio ...

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5833-14: 1) Olmeneta 4.8.1862; 2) luoghi coltivati di Grumone 17.10.1865.

(Osservazioni: esiste anche un campione raccolto da G. Profeta nei prati di Grumone il 20.10.1865).

Lamium amplexicaule = *Lamium amplexicaule* L.

Comune per i luoghi coltivati di tutta l'Italia, ma non a quanto sembra ugualmente ovunque ... Fiorisce da febbraio e marzo ad aprile e maggio ...

Nel Cremonese!

HCI cart. 5833-2: 1) Olmeneta 4.8.1862.

Leonurus cardiaca = *Leonurus cardiaca* L.

Nelle macerie, nei luoghi incolti, nelle siepi, quà e là per l'Alta Italia. Fiorisce da giugno ad agosto.

Nel Cremonese a Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone in Lombardia).

HCI cart. 5831-1: 1) lungo le strade e in luoghi selvatici vicini a Grumone 12.8.1864; 2) in sylvaticis provinciae cremonensis agosto 1864; 3) Grumone nelle siepi sett. 1864; 4) luoghi boschivi di Grumone 16.8.1869.

* **Ballota nigra** = *Ballota nigra* L.

Comune assai per tutta Italia nelle siepi, nei rottami di fabbrica ecc. Fiorisce secondo i luoghi da aprile, maggio o giugno insino all'autunno.

Nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati non disponibili.

* **Stachys palustris** = *Stachys palustris* L.

Nei luoghi paludosi, lungo i fossi ecc., della Penisola. È comunissima per tutta l'Alta Italia nei luoghi bassi. Fiorisce da giugno ad agosto.

(Parl. ms., descr. della pianta di Olmeneta).

HCI cart. 5829-34: 1) fossi di Olmeneta 1862; 2) fossi di Olmeneta 3.8.1864; 3) lungo l'Oglio vicino a Grumone 9.8.1864.

Nepeta cataria = *Nepeta cataria* L.

Nelle siepi, le macerie ecc. È frequente nell'Alta Italia. Fiorisce secondo i luoghi in luglio e agosto, o in giugno e luglio, o maggio e giugno.

A Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI 5802-3: 1)lungo la strada per andare ai Roccoli vicino a Grumone 12.8.1864.

* **Brunella vulgaris** = *Prunella vulgaris* L.

Comune assai nei prati ed in altri luoghi erbosi; e la varietà (?) di preferenza nei luoghi asciutti dalle pianure a parti altissime nei monti ... Fiorisce da aprile e maggio insino all'autunno nei luoghi bassi...

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5812-5: 1) Grumone 20.8.1869.

(Osservazioni: esiste un altro campione raccolto da G. Profeta a Grumone il 29.10.1865).

Satureja calamintha = *Calamintha nepeta* subsp. *glandulosa*

(Req.) P.W. Ball (?)

Nei luoghi boschivi di tutta l'Italia, comune anzichè no nel settentrione ... Fiorisce da giugno e luglio ad autunno inoltrato. Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI 5780-23: 1) lungo le strade vicino a Grumone 12.8.1864; 2) Grumone 2.9.1864; 3) luoghi selvatici e ombrosi di Grumone 17.10.1865; 4) Grumone 7.9.1866; 5) Grumone 7.9.1866; 6) Grumone 7.9.1866.

Osservazioni: in tutti i cartellini è riportato *C. officinalis* Moench. che ZANGHERI (1976, vol. 1 p. 571) considera sin. di *C. nepeta* subsp. *glandulosa* (Req.) P.W. Ball; tuttavia la descrizione di Parlatores precisa che "i fiori sono più grandi di quelli della *C. nepeta*", il campione n° 6 presenta foglie di 3x4 cm, e l'ambiente citato è di luoghi boschivi e non di prati aridi, incolti e muri come indica PIGNATTI (1982, vol. 2 p. 483) per *C. nepeta*. Resta il dubbio che si tratti di *C. sylvatica* Bromf.

* **Satureja nepeta** = *Calamintha nepeta* (L.) Savi

Comunissima sui muri, lungo le strade, e generalmente nei luoghi asciutti di tutta quanta l'Italia, in pianura e nei monti non altissimi. Fiorisce da giugno e luglio sino ad autunno inoltrato.

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5780-19: 1) vicino a Grumone luoghi erbosi 10.8.1866.

Satureja clinopodium = *Clinopodium vulgare* L.

Comunissima nelle siepi, nei luoghi boschivi ecc. per tutta l'Italia, in pianura ma specialmente in collina e in montagna. Fiorisce da maggio, giugno o luglio secondo i luoghi, alla fine dell'estate.

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5780-13: 1) Grumone ... strada per andare ai Roccoli 5.9.1864; 2) Grumone 7.9.1866 c'è anche un cartellino scritto a macchina con det. di Roland v. Bothmer 9.4.1967 che la indica come subsp. *vulgare*.

Thymus origanum = *Origanum vulgare* L.

Comune assai per tutta l'Italia nei luoghi selvatici, principalmente di collina e di montagna. Fiorisce da giugno ad agosto, o da luglio a settembre secondo i luoghi.

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5767-4: 1) Grumone ai Roccoli sett. 1864; 2) Grumone raro sett. 1866.

* **Lycopus europaeus** = *Lycopus europaeus* L.

Nei luoghi paludosi, o altrimenti umidi o inondati, comune per tutta l'Italia, fuorchè nelle piccole isole. Fiorisce da giugno e luglio all'autunno.

In Lombardia!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5760-1: 1) vicino a Grumone 6.9.1864; 2) Grumone nei fossi 19.8.1866; 3) Grumone sett. 1866; 4) Grumone nei fossi vicino a Alfiano 29.9.1867.

* **Mentha pulegium** = *Mentha pulegium* L.

Sui margini dei fossi, lungo le strade, nei campi e nei prati umidi, e anche in luoghi asciutti, per tutta l'Italia, più o meno comune. Fiorisce nelle parti settentrionali in luglio, agosto e settembre.

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5758-15: 1) luoghi umidi a Grumone 9.8.1864; 2) Grumone sett. 1864.

* **Mentha arvensis** = *Mentha arvensis* L.

Nei campi umidi, nei luoghi incolti inondati, nelle paludi, abbonda nell'Alta Italia. Fiorisce in luglio, agosto e settembre.

A Grumone nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 5758-7: 1) luoghi umidi e ... lungo l'Oglio a Grumone 12.7.1864; 2) lungo l'Oglio vicino a Grumone 9.8.1864; 3) Grumone in luoghi umidi 9.8.1864; 4) lungo l'Oglio a Grumone in luoghi umidi 10.8.1864; 5) Grumone agosto 1866.

Mentha aquatica = *Mentha aquatica* L.

Comunissima in tutta Italia nei fossi e nei luoghi paludosi. S'innalza nei monti non poco. Fiorisce da luglio a settembre e ottobre.

(Parl. ms., descr. della pianta di Olmeneta).

HCI cart. 5758-1: 1) Olmeneta lungo i fossi 4.8.1863; 2) luoghi umidi lungo l'Oglio a Grumone 12.7.1864; 3) lungo i fossi a Olmeneta 5.8.1864; 4) Grumone nei fossi 3.9.1866.

Mentha rotundifolia = *Mentha suaveolens* Ehrh.

Per tutta Italia, nel continente e nelle isole, comunissima lungo i fossi e generalmente in tutti i luoghi umidi.

(Parl. ms., descr. della pianta di Olmeneta in Lombardia).

Nella "Flora" sono indicati campioni raccolti da Parlatore a Grumone e Olmeneta!

HCI cart. 5758-18: 1) Olmeneta lungo i fossi 4.8.1863; 2) lungo i fossi vicino a Olmeneta 5.8.1864.

Osservazioni: la nomenclatura risulta controversa come indicato da ZANGHERI (1976, vol 1 p. 577) e PIGNATTI (1982, vol. 2 p. 498) per la presenza di numerosi ibridi.

* **Salvia glutinosa** = *Salvia glutinosa* L.

Nei boschi delle parti basse e medie dei monti della Penisola, raramente in pianura. Fiorisce da luglio a settembre.

A Grumone sull'Oglio!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. senza numero: 1) Grumone sett. 1864; 2) Grumone in luoghi selvatici 2.10.1864; il cartellino riporta a lato l'indicazione Herbarium O. Beccari.

SOLANACEAE

* **Physalis alkekengi** = *Physalis alkekengi* L.

Nei luoghi boschivi freschi, alle siepi, di tutta l'Italia, abbondante nel settentrione. Fiorisce in maggio, giugno, luglio, fruttifica in agosto e settembre.

Il Cremonese tra Pontevedico e Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Lombardia).

HCI cart. 5109-1: 1) tra Pontevedico e Grumone agosto 1864; il cartellino riporta a lato la scritta Herbarium O. Beccari; 2) luoghi boschivi lungo l'Oglio tra Pontevedico e Grumone 2.9.1864.

* **Solanum dulcamara** = *Solanum dulcamara* L.

Nelle siepi e in altri luoghi ombrosi umidi; per tutta l'Italia. Fiorisce da aprile, maggio, o giugno insino all'autunno.

Grumone nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Lombardia).

HCI cart. 5106-2: 1) vicino a Grumone nella Provincia Cremonese 2.9.1864; 2) riporta la scritta: raccolto da Profeta a Grumone in Lombardia il 30.10.1865.

SCROPHULARIACEAE

Gratiola officinalis = *Gratiola officinalis* L.

Nei prati umidi e nei luoghi paludosi della Penisola. Fiorisce da aprile a luglio.

Nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Lombardia).

HCI cart. 5258-1: 1) in palustris provinciae cremonensis Grumone agosto 1865; 2) in luoghi paludosi di Lombardia vicino a Grumone data?; 3) luoghi umidi vicino all'Oglio Grumone 10.8.1866.

* **Verbascum phlomoides** = *Verbascum phlomoides* L.

Nei coltivati, nei luoghi incolti, nei margini dei campi ecc. di tutta l'Italia, più o meno comune. Fiorisce da maggio e giugno a luglio e agosto.

Il Cremonese!

HCI cart. 5183-29: 1) *Verbascum* fossi di Olmeneta 5.8.1864; 2) luoghi umidi vicino all'Oglio presso Grumone 14.8.1866.

(Osservazioni: il nome della specie in questo caso *thapsus* è cancellato e un cartellino riporta *V. phlomoides* 1927).

* **Verbascum blattaria** = *Verbascum blattaria* L.

Per i luoghi incolti, nei margini dei campi ecc. di tutta l'Italia, più o meno comune. Fiorisce da maggio e giugno a luglio e agosto.

Il Cremonese!

HCI cart. 5183-1: 1) Grumone sett. 1864.

* **Scrophularia nodosa** = *Scrophularia nodosa* L.

Nei luoghi ombrosi umidi, alle siepi, nei boschi ecc. della Penisola, principalmente in collina e montagna. Fiorisce da maggio a luglio secondo i luoghi.

Fa nel Cremonese!

HCI cart. 5209-17: 1) Grumone in luoghi umidi vicino all'Oglio 14.8.1866.

Anthirrinum orontium = *Misopates orontium* (L.) Rafin

Per tutta l'Italia, nei luoghi coltivati, ora comunissimo, ora meno comune o anche raro. Fiorisce dall'aprile, maggio o giugno insino all'autunno.

Grumone nel Cremonese!

HCI cart. 5199-6: 1) Grumone ai Roccoli 14.8.1866.

* **Linaria vulgaris** = *Linaria vulgaris* Miller

Nei coltivati, in luoghi incolti ecc. di tutta la Penisola. Fiorisce da giugno o luglio, alla fine dell'autunno.

Il Cremonese!

HCI cart. 5194-40: 1) vicino a Grumone 6.9.1864; 2) Grumone nei fossi 12.9.1866; 3) Grumone nei fossi 18.8.1866; 4) Ossolengo, Provincia di Cremona 18.8.1869.

Linaria elatine = *Kickxia elatine* (L.) Dumort.

Nei campi e nei luoghi incolti, per tutta l'Italia.

Fiorisce da maggio, giugno o luglio insino all'autunno.

Il Cremonese!

HCI cart. 5194-11: 1) Grumone nei campi della Fornace 10.8.1864; 2) campi vicino a Grumone 15.8.1866.

(Osservazioni: in ambedue i campioni al cartellino originario ne è aggiunto un altro con il nuovo binomio e la revisione di *C. iufodontis* 1950).

* **Veronica tournefortii** = *Veronica persica* Poiret

Nei luoghi erbosi presso l'abitato, nei coltivati ecc. comunissima in alcuni siti, mancante in altri. Fiorisce nei luoghi più caldi da gennaio all'aprile, nei meno caldi da maggio ad agosto.

Nel Cremonese!

HCI cart. 5293-46: 1) Olmeneta 4.4.1862; 2) rive del Po vicino a Cremona 3.8.1862; 3) Grumone ott. 1865.

(Osservazioni: in tutti e tre i campioni la cartellinatura riporta il vecchio binomio di *V. buxbaumii*).

Odontites serotina = *Odontites rubra* (Baumg.) Opiz

Nei luoghi boschivi, o campestri, per tutta l'Italia. Fiorisce da agosto a ottobre.

Presso Cremona!

HCI cart. 5334(1)-7: 1) vicino a Salvareggio mandamento di Robecco 6.9.1864 (Osservazioni: si tratta di una cascina posta a ovest di Grumone); 2) campi vicino a Olmeneta ottobre 1864; 3) Grumone nei prati 12.9.1866.

Osservazioni: per la nomenclatura v. PIGNATTI (1982, vol. 2 p. 587 e p. 599) dove si parla di polimorfismo stagionale.

CAPRIFOLIACEAE

* **Sambucus ebulus** = *Sambucus ebulus* L.

Comunissima in tutta la penisola e nelle isole, nelle siepi, lungo le strade, i fossi e gli argini, nei luoghi incolti anche sterili, e nei luoghi boschivi umidi dei monti.

Fiorisce da giugno ad agosto ...

Nel Cremonese a Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 2987: 1) Grumone 2.9.1864.

* **Viburnum lantana** = *Viburnum lantana* L.

Cresce nelle siepi e nelle selve montane della penisola. Fiorisce da aprile a giugno.

Nelle siepi presso Grumone nella provincia di Cremona!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 2988: 1) Grumone nelle siepi 14.8.1866.

* **Viburnum opulus** = *Viburnum opulus* L.

Cresce nei boschi umidi, nelle siepi e nei luoghi paludosi dell'Italia settentrionale ... Fiorisce in maggio a Grumone nel cremonese lungo i fossi!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 2988: 1) Grumone in fossi presso Alfiano 29.9.1867.

VALERIANACEAE

* **Valeriana officinalis** = *Valeriana officinalis* L.

Nei boschi, lungo le siepi e nei fossi del piano e dei monti nell'Italia settentrionale ... La fioritura ha luogo in giugno e luglio o in aprile e maggio secondo le località.

Provincia di Cremona a Grumone!

HCI cart. 3377: 1) Grumone settembre 1864.

DIPSACACEAE

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

Nei campi della penisola e della Sicilia. Fiorisce dal giugno al settembre secondo le località.

Ossolengo nel cremonese!

(Osservazioni: si tratta di Ossalengo nel comune di Castelverde).

HCI dati non disponibili.

Dipsacus silvestris = *Dipsacus fullonum* L.

Comune nei luoghi incolti, lungo le strade ed i fossi e sui margini dei campi e nelle pianure e nelle parti più basse dei monti in tutta la Penisola e nelle isole. Fiorisce in luglio e agosto ...

Nel Cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 3384: 1) Grumone in sylvaticis settembre 1864.

Succisa australis = *Succisella inflexa* (Kluk) Beck

Cresce nei luoghi paludosi, nelle risaie e nei fossi dell'Italia superiore. Fiorisce dal luglio al settembre.

Nel Cremonese intorno a Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI cart. 3386: 1) in luoghi paludosi fra Grumone e Pontevecchio prov. Cremona agosto 1864; 2) luoghi paludosi lungo l'Oglio tra Pontevecchio e Grumone 2.9.1864; 3) in paludosis ... Grumone 16.8.1866.

* **Scabiosa columbaria** = *Scabiosa columbaria* L.

Nei luoghi boschivi, nei campi, nei prati e lungo i margini delle strade sulle colline e sui monti in tutta la Penisola. La fioritura ha luogo da giugno ad ottobre ...

Nel Cremonese!

HCI dati non disponibili.

CAMPANULACEAE

Campanula rapunulus = *Campanula rapunculus* L.

Cresce nei luoghi erbosi dei campi, nei prati ed anche nei luoghi boschivi, dalle pianure sino ad una certa altezza sui monti. Fiorisce da maggio a giugno e talora sino in settembre.

Grumone nel cremonese!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati non disponibili.

Jasione montana = *Jasione montana* L.

Nei luoghi boschivi asciutti del piano e dei monti e talora nelle sabbie marittime. Fiorisce nell'alta Italia da maggio a settembre.

Nel Cremonese a Grumone!

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone).

HCI dati al momento non disponibili, ma da fotografie richieste nell'ottobre 1997 appare: 1) Grumone ai Roccoli ... 14.8.1866; 2) Grumone ... per andare ai Roccoli 5.9.1866.

Si elencano infine le specie che sono state riportate nei taccuini di campagna depositati presso il Museo Botanico di Firenze riferiti agli anni 1863 e 1866 (località cremonesi, soprattutto Grumone) di cui non c'è traccia nella "Flora Italiana".

CORYLACEAE:	<i>Carpinus betulus</i>
ARISTOLOCHIACEAE:	<i>Aristolochia clematitis</i>
POLYGONACEAE:	<i>Polygonum dumetorum</i> , <i>Rumex acetosella</i> , <i>Rumex acetosa</i> , <i>Rumex conglomeratus</i>
PORTULACACEAE:	<i>Portulaca oleracea</i>
CARYOPHYLLACEAE:	<i>Saponaria officinalis</i>
RANUNCOLACEAE:	<i>Delphinium consolida</i> (= <i>Consolida regalis</i>), <i>Clematis vitalba</i>
PAPAVERACEAE:	<i>Chelidonium majus</i>

ROSACEAE:	<i>Potentilla argentea</i> , <i>Potentilla reptans</i>
LEGUMINOSAE:	<i>Galega officinalis</i> , <i>Vicia cracca</i> , <i>Melilotus alba</i> , <i>Medicago lupulina</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Trifolium purpureum</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Coronilla varia</i>
LINACEAE:	<i>Linum usitatissimum</i>
EUPHORBIACEAE:	<i>Euphorbia platyphyllos</i>
THYMELEACEAE:	<i>Passerina annua</i> (= <i>Thymelea passerina</i>)
CISTACEAE:	<i>Helianthemum vulgare</i> (= <i>H. nummularium</i>)
LYTHRACEAE:	<i>Lythrum hyssopifolia</i>
CORNACEAE:	<i>Cornus sanguinea</i>
CONVOLVULACEAE:	<i>Cuscuta epithymum</i> , <i>Convolvulus arvensis</i>
BORAGINACEAE:	<i>Cerintho minor</i>
VERBENACEAE:	<i>Verbena officinalis</i>
SCROPHULARIACEAE:	<i>Linaria italica</i>
COMPOSITAE:	<i>Erigeron canadensis</i> , <i>Bidens cernua</i> , <i>Artemisia vulgaris</i> , <i>Chondrilla juncea</i> , <i>Sonchus oleraceus</i> , <i>Crepis setosa</i> .

Conclusioni

Dall'elenco qui fornito, dal confronto con quanto è stato finora pubblicato per la flora cremonese, prendendo come riferimento per quel periodo i dati di ANONIMO (1863) per la provincia e SANSEVERINO (1843) per il Cremasco, per il periodo attuale ZANOTTI (1991) e GIORDANA (1995; 1996) e da alcune erborizzazioni effettuate nel biennio 97-98 nel territorio interessato, si può notare che alcune specie non risultano mai più citate per la provincia di Cremona né ritrovate nella fase attuale di censimento: si tratta di *Silene italica*, *Sedum cepaea*, *Teucrium scordium*, *Cephalaria transilvanica*. Sono entità che lo stesso PIGNATTI (1982) indica come assenti dalla pianura padana o in via di scomparsa, altre sono riportate con citazioni sporadiche, ma la loro storia è abbastanza affine. Si tratta di *Jasione montana*, *Succisa australis* (= *Succisella inflexa*), *Mentha arvensis*, *Leonurus cardiaca*, *Nepeta cataria*, *Heliotropium europaeum*, *Camelina sativa*, *Thymus organum* (= *Origanum vulgare*). Si possono ipotizzare alcune ragioni per questa situazione: in alcuni casi è il mancato utilizzo della flora officinale a provocarne la graduale scomparsa allo stato selvatico per abbandono della coltura (*Nepeta cataria*, *Leonurus cardiaca*), in altri è il caso di pensare soprattutto a forti alterazioni degli habitat, vedi le entità degli incolti e sabbie (*Jasione montana*), i prati umidi ormai qui assenti (per *Teucrium scordium*) i querce-carpineti (per *Dianthus armeria*) e gli ampi cespuglieti (per *Origanum vulgare*).

Per qualche specie le possibilità di ritrovamento sono decisamente più alte, vedasi ad esempio *Heliotropium europaeum*

FIG. 6-7
 Campione d'erbario di *Jasione montana* e relativo cartellino con la data del 14 agosto 1866 e la dicitura "Grumone ai Roccoli e altrove in luoghi aridi" (Herbarium Centrale Italicum, Firenze).

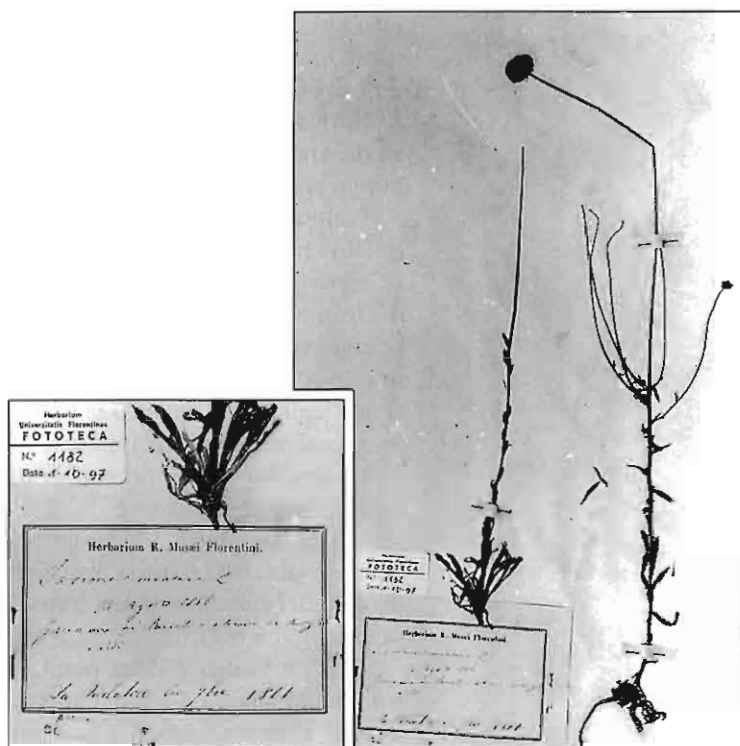
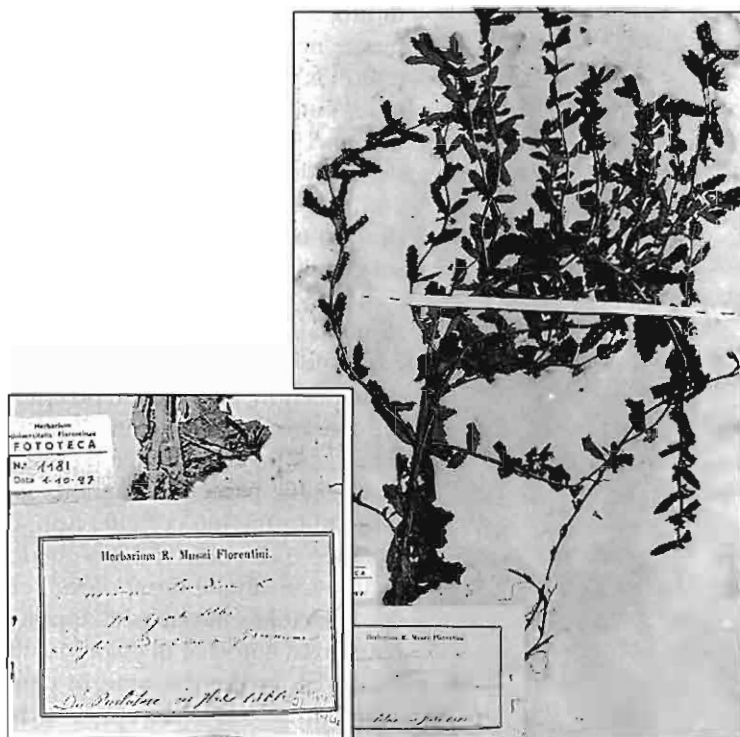


FIG. 8-9
 Campione d'erbario di *Teucrium scordium* e relativo cartellino con la data 10 agosto 1866 e la dicitura "Luoghi umidi vicino a Grumone" (Herbarium Centrale Italicum, Firenze).



raro nei campi incolti ma talvolta presente al termine degli avvicendamenti colturali, *Mentha arvensis* e *Succisella inflexa* lungo i fossi alla base delle scarpate morfologiche e *Draba muralis* ritrovata abbondante poco più a valle, nei pressi di Volongo su un argine. Le altre, spesso comuni, sono state in parte rinvenute e si può considerare la loro presenza molto probabile.

L'elenco risulta quindi interessante sotto il profilo storico, quello che risulta eccezionale è che ben 47 specie sono descritte accuratamente sotto la dizione "Parl. ms., descr. della pianta di Grumone in Lombardia". Sono documenti unici nel loro genere che svelano quanto la località in questione sia da considerare importante nel panorama botanico cremonese dato che nessuno degli autori dell'800 ci ha lasciato testimonianze di questo tipo, così ampie e precise.

Di seguito viene riportata, come esempio di quanto detto, la descrizione che Parlatore dà di *Jasione montana*. Si forniscono inoltre le fotografie del campione di erbario della specie suddetta inviata dall'Erbario Centrale italiano e si dà evidenza al particolare dei cartellini; si uniscono anche quelle di *Teucrium scordium* (figg. 6 e 7).

(Parl. ms., descr. della pianta di Grumone) "*Jasione montana*. Pianta alta da 3 a 6 decimetri, verdognola, pelosa, ispidetta o quasi glabra. La radice è fusiforme, ramosa, bianchiccia. I fusti sono molti, i laterali giacenti per terra o ascendenti, il centrale diritto, angolati, con gli angoli un pò rilevati, ispidetti, segnatamente negli angoli, per lo più ramosi, con i rami eretti, delicati e nudi in alto per lungo tratto. Le foglie sono alterne, un pò lontane, patenti, sessili, lineari-lanceolate, acute, ondegianti nel margine, ed ivi intere o sinuato-crenulate, scabrosette, di un verde pallido e quasi bianchiccio, piegato-solcate di sopra ed ivi con rare sete lunghe e bianche, in un verde ancora più pallido di sotto ed ivi con un nervo longitudinale rilevato ed ispido per sete simili a quelle della pagina superiore.

I fiori sono forniti di un pedicello, raccolti in capolino quasi sferico all'apice dei rami e del fusto, e circondati da un involucrio. Questo si compone di 9 o 10 foglioline patenti, poco più corte dei fiori, erbacee, un pò embriciate, ovali, acuminate o acute, crenate o come dentate nel margine verso l'apice, ovvero intere, un pò ristrette alla base ed ivi con qualche setola a guisa di ciglia, piane, verdognole, glabre. I pedicelli sono delicati quasi filiformi, più corti dei fiori, di color violetto-chiaro, glabri. Il calice è di color violetto-chiaro, glabro; il suo tubo è quasi ovato, con cinque nervi rilevati che lo rendono quasi pentagono; le lacinie sono quasi il doppio più lunghe del tubo, setacee, patenti. La corolla è di color violetto il doppio più lunga del calice, divisa profondamente in cinque lacinie lineari-lanceolate, acute, un pò scanalato-concave di sopra e un pò convesse-care-

nate di sotto, dapprima coerenti, poi gradatamente separantisi dalla base all'apice e finalmente patenti; talvolta è divisa in 6 lacinie o in 4, nello stesso capolino. Gli stami sono cinque, alterni con le lacinie della corolla, la metà circa più corti di questa e inseriti alla base della stessa. I filamenti sono eretti, lesiniformi, del colore della corolla, glabri. Le antere sono erette, allungate ottuse smarginate alla base, inserite nel dorso poco sopra di questa, introrse, biloculari, di color rossiccio carneo.

Il pistillo è più lungo della corolla. Lo stilo è cilindrico, di color violetto, dapprima corto ed ingrossato in alto a guisa di clava, con ivi molti peli collettori, lunghetti e curvati in su, poi si allunga ed è ingrossato un poco gradatamente verso l'alto, con i peli rientrati, ed ha all'apice uno stimma quasi bilobo, papilloso e bianchiccio.

La cassula è piccola, papiracea, con cinque angoli; ha due logge e contiene due semi piccoli, allungati, angolati, lisci, scuri, si apre per due fori all'apice".

Ringraziamenti

Si ringrazia la casa editrice Sellerio di Palermo per aver autorizzato la pubblicazione di alcune pagine tratte dal libro di Filippo Parlatore "Mie memorie", Palermo 1992 (p. 365 da riga 36 a riga 47; p. 366 da riga 39 a riga 41; p. 407 da riga 5 a riga 18); l'Archivio di Stato di Cremona per la concessione n° 4/98 (Catasto, Grumone, Cart. 22, mappetta sec. XVIII; Catasto, Grumone, part. mappetta; Catasto, Grumone, cart. 23; rettifica fiume Oglio a. 1851).

Inoltre il direttore del Museo Botanico di Firenze Guido Moggi e il curatore dell'HCI Piero Cucuini per la concessione alla pubblicazione della fotografia di Filippo Parlatore, di alcune pagine dei Taccuini del 1866 e delle foto di *Jasione montana* e *Teucrium scordium*.

Infine un ringraziamento particolare a Valerio Ferrari per la rilettura critica del testo.

Bibliografia

- ANONIMO, 1863 - *Cremona e la sua provincia*, Cremona.
BERENZI A., 1888 - *Storia di Pontevico*, Cremona.
BERENZI A., 1920 - *Robecco d'Oglio : cenni storici*, Tip. Centrale, Cremona.
BERTOLONI A., 1833-1854 - *Antonii Bertoloni flora italica sistens plantas in Italia et in insulis circumstantibus sponte nascentes*, Ex Typographeo Richardi Masii, Bononiae.
CAPANNELLI E. & INSABATO E., 1996 - *Archivi della cultura tra 800 e 900 in Toscana : guida agli archivi delle personalità della cultura in Toscana tra 800 e 900 : l'area fiorentina*, Olschki, Firenze.

- FENTI M. & PETRACCO F., 1990 - *Il Palazzo Roncadelli - Manna di via Colletta n° 1 a Cremona*, Politecnico di Milano, Facoltà di Architettura, Dipartimento di Conservazione delle risorse Architettoniche e Ambientali, a.a. 1990-91, Milano.
- FERRARI V., 1994 - *Toponomastica di Gabbioneta-Binanuova*, Provincia di Cremona, Cremona.
- FERRARI V., 1995 - *Toponomastica di Casalmorano*, Provincia di Cremona, Cremona.
- GIORDANA F., 1995 - *Contributo al censimento della flora cremasca*, "Monografie di Pianura" n. 1, Provincia di Cremona, Cremona.
- GIORDANA F., 1996 - Aggiornamenti al repertorio della flora cremasca, *Pianura*, 8: 33-44.
- GRANDI A., 1856-1858 - *Descrizione dello stato fisico-politico-storico storico-biografico della provincia e diocesi di Cremona*, Tip. Copelotti, Cremona (rist. anast.: Turrus, Cremona, 1981).
- HEGI G. & BERGER H., 1926 - *Illustrierte Flora von Mittel-Europa*, Lehmanus, Munchen.
- LOFFI B., 1986 - *Catasto delle acque irrigue della provincia di Cremona*, Camera di Commercio Industria Artigianato ed Agricoltura, Consorzio per l'incremento della irrigazione nel territorio cremonese, Linograf, Cremona.
- MOGGI G., 1978 - Filippo Parlatore nel centenario della morte (1877), *Naturalista sicil.*, s. IV, II (3-4): 97-108.
- PARLATORE F., 1848-1896 - *Flora Italiana*, Le Monnier, Firenze.
- PARLATORE F., 1860 - *Elogio di Alessandro Humboldt*, Le Monnier, Firenze.
- PARLATORE F., 1992 - *Mie memorie*, Sellerio, Palermo.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.
- SANSEVERINO F., 1843 - *Notizie statistiche e agronomiche intorno alla città di Crema*, Ronchetti e Ferrari, Milano (rist. anast.: Turrus, 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 Giuseppe Sonsis*, Tip. Feraboli, Cremona.
- VAGHI, B.M., 1992 - *Villa Manna Roncadelli Vaghi in Grumone di Corte de' Frati (Cremona) : ricerca storica*. Dattiloscritto.
- ZANGHERI P., 1976 - *Flora italica*, Cedam, Padova.
- ZANOTTI E., 1991 - *Flora della pianura bresciana centro-occidentale, comprensiva delle zone golenali bergamasche cremonesi del corso medio del fiume Oglio*, "Monografie di Natura Bresciana" n. 16, Brescia.

Consegnato il 19/5/1998.

Alcune osservazioni ecofisiologiche sulle piante acquatiche

Francesco G. Albergoni *, Maria Teresa Marrè **
ed Ettore Tibaldi *

Riassunto

Sono passate in rassegna e discusse alcune recenti acquisizioni sulla importanza delle piante acquatiche nel loro contesto ambientale. La loro presenza negli ecosistemi, sia in acque ferme sia in acque correnti, è presa in considerazione tenendo conto della loro morfologia, delle strategie con cui svolgono la fotosintesi e del loro ruolo nel ciclo del carbonio. È stata rivolta particolare attenzione a informazioni raccolte nella pianura padana, senza dimenticare il ruolo che le macrofite hanno come protagoniste di processi di depurazione, come indicatori biologici, come elementi determinanti di molti microhabitat e, infine, come risorsa alimentare.

Summary

Some recent informations on the role of freshwater plants in their habitat are reviewed and discussed. Their presence in the ecosystems, both in stagnant and in flowing water, has been considered taking into account their morphology, their photosynthetic strategies and their role in the carbon cycle.

Particular attention has been payed to informations obtained in the Po plain, and to the role played by macrophytes as water saftening elements, as biological indicators, as food source, and as defining elements of many microhabitat.

Introduzione

Gli ecosistemi lotici (d'acqua corrente) e quelli lentici (d'acqua ferma, stagnante) sono sovente caratterizzati da un ricco popolamento vegetale e animale "di ripa", localizzato ai confini

* Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Biologia, via Celoria 26 - Milano

** CNR, Centro per lo studio della biologia molecolare e cellulare delle piante, via Celoria 26 - Milano

tra questi ambienti e quelli, attigui, terrestri. Questo popolamento è in parte definito con un termine generico, probabilmente inesatto: "macrofite acquatiche". Lasciemo ai fisiologi vegetali e ai fitosociologi la complessa eventualità di definire le comunità macrofite acquatiche con terminologia più rigorosa. Scopo di queste pagine è piuttosto quello di contribuire a una loro miglior conoscenza, anche se limitata ad alcuni "casi" individuati negli ambienti acquatici della pianura padana. Come si vedrà molte piante acquatiche determinano habitat particolarissimi, di inusitata complessità che costituiscono, anche nei giardini, mediazione rilevante tra l'idrosfera e la geosfera (FIORANI 1997) per quanto riguarda i valori simbolici. Il loro ruolo a molti livelli, spesso trascurato, è degno di migliore e maggiore attenzione.

I biotipi

La maggior parte degli autori ha adottato il termine "macrofite acquatiche" intendendo con tale dizione tutte le specie vegetali che sono legate ad ambienti acquatici escluse le alghe (alcuni autori comprendono anche le *Characeae*). Non vi è omogeneità tassonomica tra le macrofite acquatiche tanto che molti autori hanno proposto differenti raggruppamenti utilizzando criteri diversi a seconda degli scopi delle indagini.

Il raggruppamento più sintetico e maggiormente utilizzato è quello proposto da MARCHETTI (1993) che considera due categorie di macrofite:

- A) radicate al fondo
 - a) a foglie emerse
 - b) a foglie flottanti
 - c) totalmente immerse
- B) flottanti.

Si può anche tener presente e adottare una modalità di raggruppamento che considera in quale comparto ambientale (suolo, acqua, aria) le singole specie svolgono le due principali funzioni fisiologiche: fotosintesi e quindi assunzione di anidride carbonica (CO₂) e nutrizione minerale.

Distinguiamo, sotto questo profilo, specie che possono essere considerate alla stregua di piante terrestri (A). È il caso di diverse specie dei generi *Typha*, *Phragmites*, *Carex*, *Juncus*, *Sparganium* ecc. In tutti questi casi mentre le radici sono immerse nel suolo (prevalentemente intriso d'acqua) una porzione di fusto, generalmente modesta rispetto al totale, è immersa nell'acqua, mentre l'intera fronda è subaerea. La fonte di CO₂ è atmosferica e quella di sali minerali è prevalentemente il suolo (B).

Anche specie appartenenti ai generi *Nymphaea*, *Nuphar*, *Nymphoides*, *Trapa* ecc. possono essere assimilate a piante terrestri almeno per quanto riguarda l'ubicazione delle fonti di carbonio e di sali minerali. Un altro gruppo (C), prevalentemente

Gruppo Comparto	Fonte di C _i		Fonte di minerali	
	aria	acqua	suolo	acqua
A (<i>Typha latifolia</i>)	•		•	
B (<i>Nymphaea alba</i>)	•		•	
C (<i>Lemna minor</i>)	•			•
D (<i>Sagittaria sagittifolia</i>)	•	•	•	(•)
E (<i>Potamogeton perfoliatus</i>)		•		•

Tabella 1 - Sono indicati i compartimenti (aria, acqua o suolo) delle fonti di carbonio inorganico (C_i) e di sali minerali dei vari raggruppamenti. Tra parentesi è citata una specie rappresentativa del gruppo.

costituito da specie flottanti-galleggianti in parte crittogame ed in parte fanerogame (specie dei generi *Lemna*, *Spirodela*, *Azolla*, *Hydrocharis*, *Wolffia*, *Salvinia*, ecc.), mantiene rapporti con il comparto atmosferico per quanto riguarda l'assunzione di CO₂, mentre fascetti di radici, peraltro non sempre presenti, assumono i sali minerali dal comparto acqua. Queste specie non hanno quindi rapporti con il comparto suolo.

Tra le piante che vivono prevalentemente sommerse un primo gruppo (D) comprende specie di regola ancorate al substrato di fondo. Alcune specie possono presentare contemporaneamente sullo stesso individuo foglie sommerse, galleggianti o emerse con una spiccata eterofillia (es. *Vallisneria spiralis*, *Sparganium fluitans*, *Callitriche* spp., *Potamogeton nodosus*, *P. lucens*, *Ranunculus aquatilis*, *Sagittaria sagittifolia*, *Hippuris vulgaris*). In questo gruppo l'assunzione di CO₂ può avvenire sia nel comparto acquatico che in quello atmosferico, mentre per l'assunzione di minerali può prevalere l'apparato radicale o quello fogliare.

Un ultimo gruppo (E) comprende specie totalmente e perennemente sommerse prevalentemente ancorate al fondo con radici (unica eccezione in quasi tutte le specie lo scapo fiorale emergente). Sia l'assunzione di CO₂ sia la nutrizione minerale avvengono nel comparto acquatico. Le foglie svolgono contemporaneamente la funzione fotosintetica che è loro propria e quella di assunzione minerale; le radici svolgono solo funzione ancorante. Di questo gruppo fanno parte ad esempio *Elodea canadensis*, *Elodea densa*, *Groenlandia densa*, *Myriophyllum* spp., *Ceratophyllum demersus*, *Lemna trisulca*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus fluitans* ecc. e, tra le crittogame, *Riccia* spp., *Fontinalis antipyretica*.

Si vuole infine ricordare le principali associazioni di macrofite la cui valenza ecologica sarà discussa più avanti.

– *Phragmitetum* spesso preceduto da *Glycero-Sparganion*

**Alcuni aspetti
morfologici
ed anatomici**

- *Myriophyllum-Nupharetum* spesso preceduto da *Helosciadenum*
- *Potamogeto-Vallisnerietum*.

Nelle macrofite il più vistoso adattamento morfologico alla vita acquatica riguarda le foglie. In molte specie si trovano foglie nastriformi anche di lunghezza cospicua (sino a quasi un metro in *Vallisneria spiralis*). In altri casi si manifesta eterofillia, a volte molto appariscente. Le foglie sommerse sono nastriformi mentre quelle galleggianti od emerse assumono altre forme. In *Sagittaria sagittifolia* le foglie sommerse sono nastriformi, quelle floatanti oblunghe mentre le emerse a punta di lancia (sagittate).

In altri casi le foglie sono capilliformi (ad es. *Ranunculus fluitans*) o suddivise in numerose lacinie (ad es. *Myriophyllum spicatum*). In altri ancora le foglie assumono forma lineare più o meno lanceolata (ad es. in *Elodea canadensis* o in *Groenlandia densa*).

Il numero delle nervature fogliari è di regola ridotto e, non di rado, se ne trova una sola. Anche lo spessore del mesofillo è quasi sempre assai ridotto: in *Elodea canadensis* ed in *Elodea densa* si contano due sole file di cellule mentre in molte specie del genere *Potamogeton* se ne contano tre.

In molti casi i cloroplasti, al contrario di quanto avviene nelle specie terrestri, sono presenti, anzi più abbondanti, nelle cellule epidermiche (es. *Potamogeton spp.*) in altri l'epidermide ne è priva (es. *Lemna trisulca*).

Gli stomi sono generalmente sempre presenti nel biotipo D anche nelle foglie sommerse; saltuariamente possono essere osservati anche in esemplari di specie totalmente sommerse.

In tutti gli organi è generalmente abbondante un parenchima aerifero (fig. 4) la cui funzione è stata interpretata sia come via di conduzione di ossigeno dai tessuti clorofilliani verso i tessuti che vivono in ambienti praticamente asfittici (ad es. radici o rizomi immersi in fondale melmoso) e di cui si discuterà in seguito, sia anche, con particolare riguardo alle macrofite sommerse, come tessuto "meccanico" che permette una positura dell'intera pianta adatta al miglior sfruttamento della luce, in diverse condizioni di velocità della corrente.

Disponibilità di carbonio inorganico. Con i termini DIC (Dissolved Inorganic Carbon) oppure C_i , si intende la quantità totale di carbonio inorganico in soluzione in un volume d'acqua (mentre con il termine TOC, Total Organic Carbon, si fa riferimento al carbonio organico totale). Questa precisazione è opportuna: il carbonio disponibile per le piante, che in atmosfera si

trova nella sola forma CO_2 , in acqua si presenta invece in tre specie chimiche in equilibrio tra loro in funzione del pH: CO_2 $\langle pK\ 6,3 \rangle$ HCO_3^- $\langle pK\ 10,5 \rangle$ CO_3^{2-} (fig. 1). Va subito detto che di norma il pH delle acque di superficie in pianura è compreso tra 6,6 e 8,3, limiti che interessano solo le prime due forme.

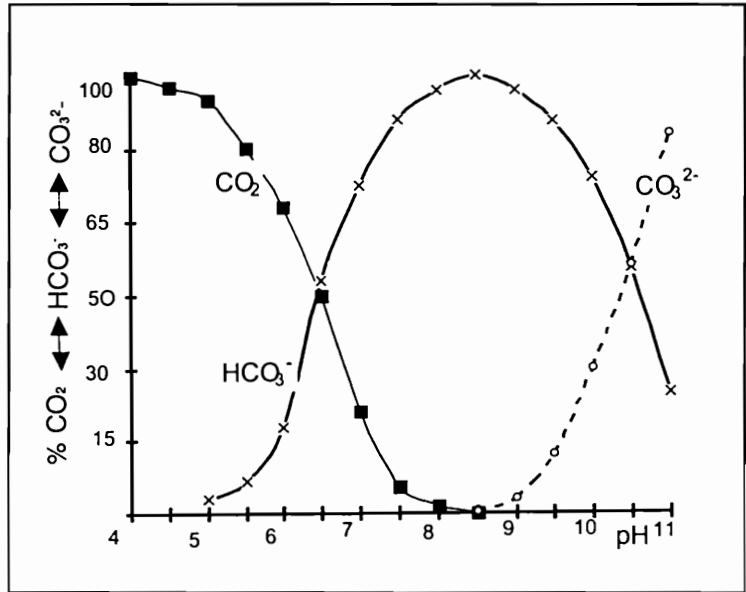


FIG. 1
Variazioni della percentuale di CO_2 , HCO_3^- e CO_3^{2-} in funzione del pH, alla temperatura di 20°C ed alla pressione di 1 bar.

In acque prive di carbonati di origine alloctona (situazione praticamente inesistente) DIC è in equilibrio con la pressione parziale della CO_2 atmosferica e dipende dalla temperatura dell'acqua (tab. 2).

$(\text{CO}_2 \longleftrightarrow \text{HCO}_3^-)$ a diverse temperature.

$1 \mu\text{l CO}_2 = 1,963 \mu\text{g CO}_2$

T °C	% CO_2		[CO_2] μM
	($\text{cl} \times \text{l}^{-1}$)	ppm ($\mu\text{g CO}_2 \times \text{Kg}$)	
10	0,041	804	18
15	0,035	687	15
20	0,030	589	13
25	0,026	510	11

Tabella 2 - Equilibrio CO_2 : atm (34 Pa = circa 340 ppm) e Carbonio sciolto in acqua (DIC)

La disponibilità di C_i in queste condizioni è molto scarsa e la fotosintesi in piante acquatiche studiate sperimentalmente risulta oscillare attorno al punto di compensazione (fotosintesi = respirazione).

In condizioni reali, riferendosi alle acque di superficie di pianura, la quantità totale di DIC oscilla da 90 a 210 mg/l. La quantità di CO_2 libera dipende, come già accennato, dal pH. (Tabella 2, fig. 1 e fig. 2).

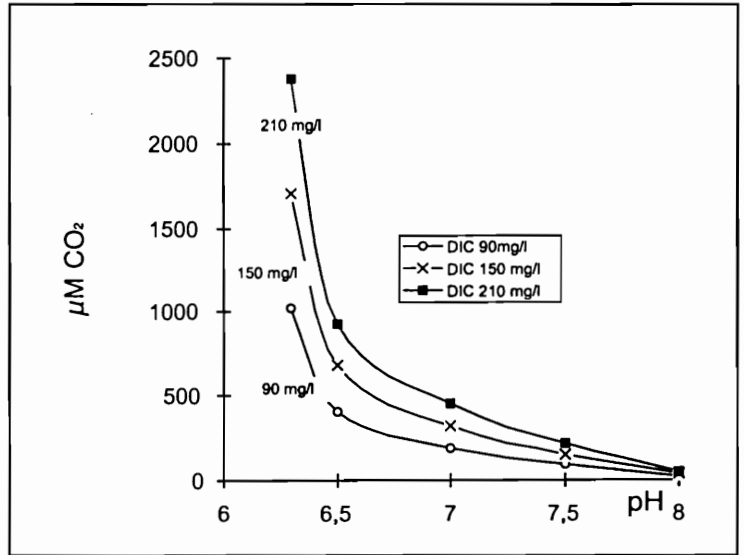


FIG. 2
Variazione di concentrazione, espressa in μM , della forma CO_2 in funzione del pH a tre differenti livelli di DIC.

DIC = dissolved inorganic carbon

Nelle acque dolci il DIC, calcolato dalla durezza delle acque (cfr. $CaCO_3$ da 150 a 350 mg/l), come CO_3^{2-} , varia da 90 a 210 mg/l.

DIC	[CO_2]		
	(50% CO_2) pH 6,3 μM	(9% CO_2) pH 7,5 μM	(2% CO_2) pH 8 μM
ppm (mg x Kg ⁻¹)			
90	1020	92	20
150	1700	153	34
210	2380	214	45

Tabella 3 - Quantità di C_i espresso in peso su peso, (mg x Kg⁻¹), e concentrazione di CO_2 (espressa in molarità) a tre pH diversi: pH 6,3 (= pK CO_2), pH 7,5 e pH 8. Si sono considerate tre diverse concentrazioni di DIC corrispondenti indicativamente ad acque molli, dure e molto dure. I valori di DIC e di pH non sono valori limite, ma solo medi.

La disponibilità di C_i nelle acque di superficie dipende quindi fundamentalmente dai carbonati alloctoni disciolti; infatti pur considerando acque molli, cioè relativamente povere di carbonati, la quota di C_i , in confronto alle condizioni di equilibrio con la sola CO_2 atmosferica, risulta tre ordini di grandezza superiore.

In condizioni naturali un ulteriore contributo a C_i è dato dalla respirazione della biomassa presente nel corpo d'acqua che può variare molto nello spazio e nel tempo. In acque a lento deflusso o stagnanti, con un fondo ricco di detrito, si possono misurare variazioni tra il giorno e la notte anche di due unità di pH, riconducibili all'accumulo notturno di CO_2 , accumulo fortemente limitato e "mascherato" dall'attività fotosintetica durante le ore di luce. L'abbassamento del pH favorisce nel contempo lo spostamento dell'equilibrio tra CO_2 e carbonato verso l'anidride carbonica (LARCHER 1995).

La disponibilità globale di carbonio inorganico deriva dunque da tre fonti:

- a) equilibrio CO_2 atmosferica con C_i in acqua: dipendente da temperatura, pressione parziale di CO_2 atmosferica;
- b) durezza dell'acqua: dipendente dalla composizione delle rocce e del suolo che sono stati in contatto con l'acqua di superficie o di falda che ha formato il corpo esaminato e dipendente altresì dalla composizione del materiale inorganico in sospensione;
- c) respirazione della biomassa: dipendente dalla temperatura, dalla quantità di biomassa, dalla presenza di correnti.

Va comunque tenuto ben presente che anche in condizioni ottimali di abbondante DIC, indipendentemente dalla fonte, l'intervallo di pH delle acque di superficie in pianura mediamente si aggira su valori (pH 6,7÷8,3) che spostano l'equilibrio tra CO_2 ione carbonato nettamente verso quest'ultimo (fig. 1 e 2). Inoltre, a render più problematica la reale disponibilità di CO_2 (non di C_i) da parte di piante acquatiche, si deve ricordare che la velocità di diffusione di questa molecola in acqua è inferiore di circa quattro ordini di grandezza rispetto a quella in atmosfera.

Strategie fotosintetiche. Nelle piante terrestri lo sforzo evolutivo per aumentare l'efficienza fotosintetica sembra essere stato "finalizzato" al risparmio d'acqua (controllo della traspirazione). Qualsiasi strategia che, a parità di produttività, permettesse alla pianta di risparmiare acqua è stata premiata con la "conquista" di territori climaticamente anche molto severi. Oltre alle modificazioni morfologiche (affossamento degli stomi, drastica riduzione della superficie fogliare ecc.), si ricordano le modificazioni fisiologiche nelle piante C_4 e nelle CAM a cui si farà cenno in seguito.

Nelle piante acquatiche il problema della scarsità idrica ovviamente non esiste, ma si impone invece quello della disponibi-

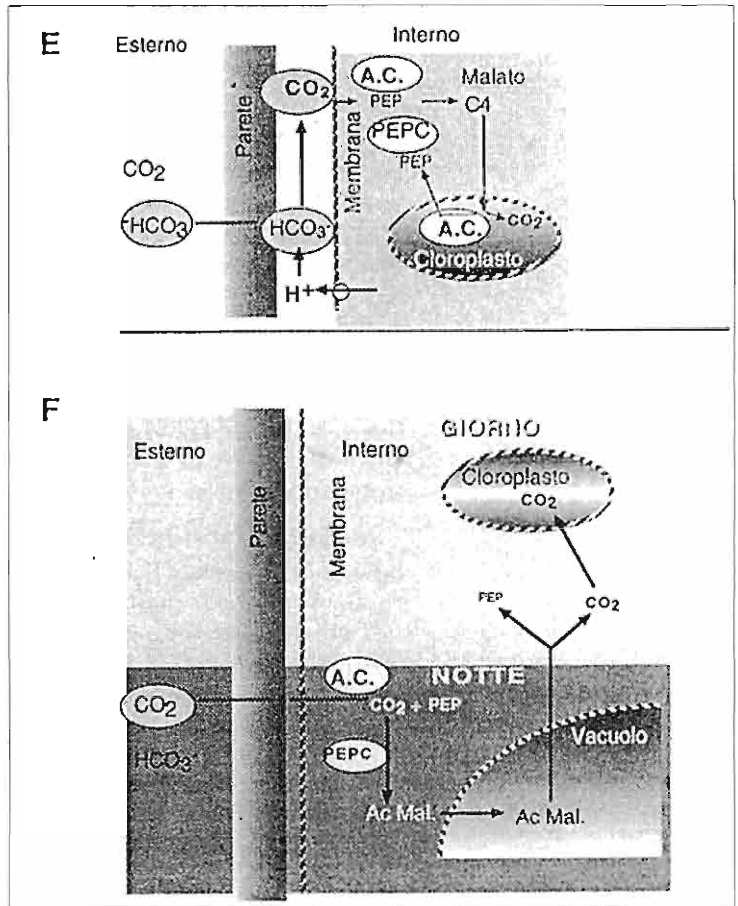
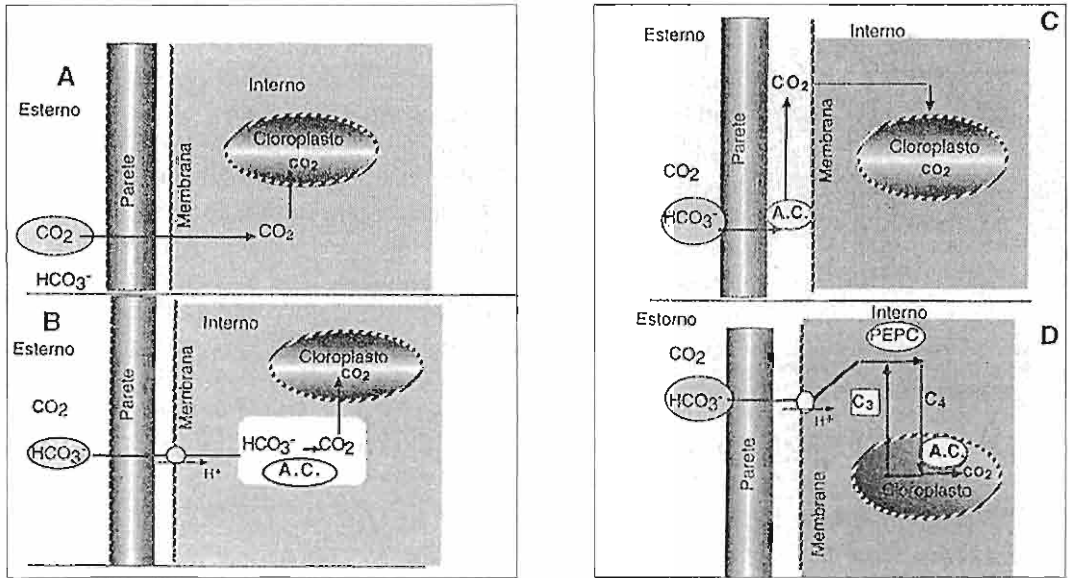


FIG. 3
Schemi semplificati delle possibili strategie adottate dalle piante acquatiche per l'assunzione di carbonio inorganico dal comparto acquatico.

A.C.: Anidraisi Carbonica.

PEP: fosfoenolpiruvato.

PEPC: fosfoenolpiruvato carbossilasi.

C_3 : Composto a tre atomi di carbonio.

C_4 : Composto a 4 atomi di carbonio.

lità del carbonio inorganico, con particolare riguardo alla CO_2 (ORSENGO, PATRIGNANI & RASCIO 1997; RAVEN 1997).

In figura 3 sono schematizzate alcune ipotesi di meccanismi di assunzione di carbonio inorganico sia nella forma CO_2 che in quella HCO_3^- .

L'assunzione di C_i dall'acqua è ipotizzabile come:

a) diffusione di CO_2 , fortemente limitata sia dalla bassa concentrazione che dalla relativa lentezza di diffusione della CO_2 in acqua (Fig. 3A);

b) assunzione di HCO_3^- (in sinporto con H^+). (Fig. 3 B e D).

Un ruolo fondamentale in questi meccanismi è assunto da un enzima, l'anidrasi carbonica, la cui caratteristica saliente è quella di riequilibrare in modo pressochè istantaneo il rapporto, imposto dal pH, tra CO_2 e HCO_3^- quando, per qualsiasi ragione, uno dei due composti viene sottratto. L'enzima può essere presente nel citoplasma (Fig. 3 B ed F) a ridosso del plasmalemma, forse nella parete stessa e infine nei cloroplasti (Fig. 3 D).

In alcune specie (*Elodea* spp., *Potamogeton* spp. ecc.) sembra giochi un ruolo importante l'attivazione da parte della luce di una pompa protonica posta sul plasmalemma. In tali condizioni (Fig. 3 E) l'estrusione di H^+ nello spazio libero porta il pH a valori così bassi che pressochè tutto il carbonio inorganico si trova nella forma CO_2 . La diffusione all'interno della cellula viene così molto facilitata. In figura 3 D è schematizzato un meccanismo "C₄-simile". La CO_2 diffonde nel citosol (dove il pH è circa 7,5) e si mette in equilibrio con HCO_3^- che reagisce con un composto, fosfoenolpiruvato (PEP) in presenza di un enzima (PEP-carbossilasi) dando un composto a 4 atomi di carbonio: l'acido malico. Si ottiene così un notevole vantaggio: la quantità totale di C_i è mantenuta bassa nel citoplasma ed il gradiente di concentrazione di CO_2 tra l'esterno e l'interno della cellula continua a favorire la diffusione di quest'ultima dall'esterno. Il malato viene trasportato all'interno del cloroplasto dove, con una reazione inversa, viene rilasciata CO_2 che entra nel ciclo fotosintetico (ciclo di Calvin) e il PEP ritorna nel citoplasma.

In alcune specie, ad esempio del genere *Isoetes*, è stato individuato un meccanismo assai simile a quello presente nelle piante CAM. Tale meccanismo presente nelle piante terrestri "succulente", è caratterizzato dal fatto che, durante le ore notturne, il carbonio inorganico reagendo con il PEP forma acido malico poi trasportato nel vacuolo. Durante le ore di luce l'acido malico ritorna nel citoplasma dove viene rilasciata la CO_2 che entra poi nel cloroplasto e organica (ciclo di Calvin). Tale meccanismo consente alle piante terrestri di vivere in ambienti estremamente difficili dove l'assunzione di CO_2 avviene nelle ore notturne in cui l'apertura degli stomi implica la minor perdita d'acqua possibile.

La presenza di un analogo meccanismo in piante acquatiche sommerse può forse essere interpretato come vantaggioso perché durante le ore notturne la concentrazione di C_i , ed in modo particolare di CO_2 , è particolarmente elevata. Questa situazione sarebbe dunque particolarmente favorevole alla diffusione di CO_2 dal mezzo esterno all'interno della foglia dove può essere subito sequestrata ed accumulata sotto forma di acido malico, operazione che non richiede la presenza di luce.

L'attività fotosintetica nelle specie a foglie immerse è limitata anche dalla intensità luminosa. In condizioni di acqua pura solo il 38% della luce raggiunge il primo metro di profondità (SVERDRUP, JONSON & FLEMING 1959). La quantità di luce dipende in modo determinante anche dalla torbidità dell'acqua, dall'angolo di incidenza e, di conseguenza, dalla presenza o meno di onde; l'increspamento della superficie dell'acqua per una leggera brezza riflette dal 30 al 60% della luce incidente (ALBERGONI dati non pubblicati).

Le macrofite sommerse possono essere considerate piante sciàfile; presentano infatti un punto di compensazione e di saturazione della fotosintesi in funzione della luce particolarmente basso (rispettivamente 5 e 75 watt m^{-2} in *Elodea densa*) (ALBERGONI & MARRÈ dati non pubblicati).

La produttività delle macrofite acquatiche sommerse è mediamente 1/10 rispetto a quelle emerse o a foglie flottanti (MOSS 1980).

La polarità di alcune specie

In alcune specie di macrofite acquatiche, ad esempio *Elodea spp.*, *Potamogeton spp.*, *Groenlandia densa*, *Stratiotes aloides*, è stato dimostrato che in particolari condizioni di fotosintesi (bassa disponibilità di C_i), si manifesta una forte acidificazione sulla pagina inferiore ed un'altrettanta intensa basificazione su quella superiore (PRINS *et al.* 1981; MARRÈ & ALBERGONI dati non pubblicati). Misure fatte con microelettrodi a pH dimostrano che i valori raggiunti a livello dell'interfaccia parete-liquido esterno possono raggiungere, partendo da un pH 6 rispettivamente pH 3,5 e pH 11. Ciò giustifica il precipitato di carbonato ($CaCO_3$) pochissimo solubile che molto spesso ricopre la pagina superiore delle foglie in queste specie (cfr. anche fig. 1).

Il significato funzionale di questo meccanismo non è ancora stato chiarito.

Va sottolineato il fatto che la diversa capacità delle cellule delle due pagine fogliari di modificare il pH esterno ha come diretta conseguenza il formarsi di due microambienti ionici molto diversi. È ragionevole pensare, anche se studi al riguardo non risultano essere stati pubblicati, che tale meccanismo possa ave-

re una notevole influenza sulla distribuzione della microflora e microfauna epifitica.

Ruoli ambientali delle macrofite

Il primo aspetto da considerare nella valutazione della valenza ecologica delle macrofite acquatiche è la loro architettura. Mentre lo sviluppo della chioma, sia essa subaerea, flottante o sommersa, è visivamente valutabile, quello della parte che si sviluppa nel suolo o nel sedimento, come peraltro nelle specie terrestri, è difficilmente esplorabile e, almeno di regola, viene trascurato. Solo ultimamente si sta comprendendo il ruolo ambientale svolto dagli organi sotterranei delle macrofite acquatiche.

La presenza di macrofite acquatiche influenza differenti parametri fisico-chimici del corpo d'acqua che le ospita.

a) **Luce e temperatura.** La copertura di biotipi sia a foglia emersa, sia a foglia flottante, radicati o meno al fondo, può interessare ampie superfici soprattutto negli ecosistemi lentici. Le fasce a *Phragmites communis*, quelle dominate da diverse specie di *Nymphaeaceae* o da specie flottanti (*Lemna spp.* ecc.) costituiscono una barriera per la luce (riflessione e assorbimento)

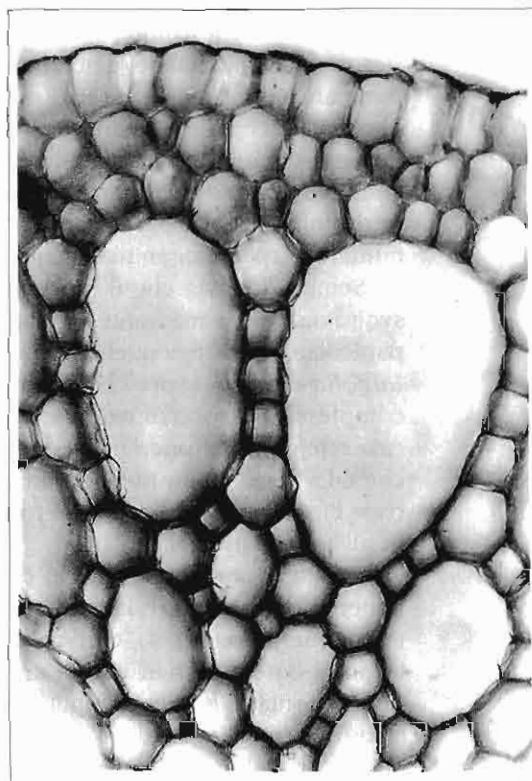


FIG. 4
Sezione trasversale di fusti di *Elo-dea densa*: particolare del parenchima aerifero corticale. Si possono chiaramente notare i canali aeriferi particolarmente ampi soprattutto se paragonati alle dimensioni delle cellule parenchimatiche (100x).

tanto che solo il 2+15% della luce può entrare nell'acqua. Ciò comporta sia una significativo minor riscaldamento delle acque "coperte" dalla vegetazione sia una forte limitazione alla presenza e alla crescita di autotrofi, alghe in particolare, nello strato sottostante a questo tipo di vegetazione.

b) **Correnti e deposito di detrito.** La presenza di macrofite acquatiche radicate al fondo comporta una complessa interferenza con le correnti. Senza voler entrare in problemi di idrodinamica, è facile osservare che a valle, rispetto alla direzione della corrente, di qualsiasi macrofita acquatica si forma un ben significativo deposito di materiale alloctono. Ciò è dovuto al fatto che, in quella sezione del corpo d'acqua, la velocità della corrente viene nettamente rallentata o comunque alterata, tanto da permettere il depositarsi di materiale in sospensione.

c) **Concentrazione di O₂ e pH.** È sempre stata attribuita una grande importanza all'apporto di O₂ fotosintetico all'ambiente acquatico da parte delle foglie di macrofite sommerse. Ciò è senz'altro vero, ma forse l'entità di tale apporto, in termini assoluti, è stata enfatizzata e sopravvalutata. Ci si è già soffermati su quanto sia limitata l'attività fotosintetica, e quindi l'apporto ambientale di O₂ da parte di specie a foglie sommerse. Va invece sottolineato, sempre in riferimento a questo biotipo, il fatto che indipendentemente dalle quantità assolute di ossigeno prodotto, l'attività fotosintetica tende a creare, tra l'interno e l'esterno della chioma, dei gradienti di concentrazione di O₂, ed in parte anche di CO₂, che si traducono in un aumento della complessità ambientale a dinamica circadiana. La concentrazione dei due gas disciolti tende infatti ad invertirsi tra il giorno e la notte. In altre parole la chioma delle macrofite sommerse può essere di volta in volta particolarmente favorevole o sfavorevole a numerose specie di animali acquatici.

Sembra tuttavia che il più importante ruolo ambientale sia svolto da tutte le macrofite acquatiche radicate al substrato con particolare riguardo a quelle, come *Phragmites communis*, *Typha latifolia* e *Scirpus* spp. che sono caratterizzate da un ampio e complesso sviluppo di rizomi e radici tanto da formare un'intricata rete che si affonda nel sedimento. Va in primo luogo detto che tale "rete", intrappolando il materiale in sospensione, favorisce l'innalzarsi del livello del fondo anche di diversi centimetri all'anno (MITCHELL 1974).

Carattere comune a tutte le piante acquatiche, indipendentemente dal biotipo, è la presenza più o meno abbondante di tessuto aerifero (Fig. 4). Questo, costituito a volte da canali tanto ampi da essere ben visibili anche ad occhio nudo, pone in diretto contatto le due estremità della pianta: le foglie e gli apici radicali (meglio che di apici sarebbe bene parlare di area assorbente o rizosfera): le foglie, ricche di O₂ soprattutto durante le

ore in cui la fotosintesi è attiva, con le radici, prevalentemente immerse in un sedimento tendenzialmente asfittico. Quest'ultimo, proprio perchè costituito in buona parte da materiale organico, è sede di un'intensa attività da parte di microrganismi decompositori. La presenza o meno di ossigeno nell'ambiente discrimina in modo netto la presenza di una flora aerobia da una anaerobia; nella prima la mineralizzazione è assai più efficiente, nella seconda possono comparire composti intermedi della decomposizione, tossici sia per le piante superiori sia per gli animali ad esse associati (ad es. putrescina, cadaverina, acido butirrico ecc.). La richiesta di O₂ da parte della flora aerobica è, soprattutto in condizioni di temperatura relativamente alta, rilevante ed è difficile immaginare che lo scarso ossigeno presente nell'acqua possa sopperire a tale richiesta, anche per la lenta diffusione di O₂ dall'atmosfera all'acqua.

È bene ricordare a questo proposito, che la solubilità di O₂ alla saturazione in acqua a 20°C è di 8,8 mg per litro quindi circa 9 parti per milione e che, invece, la concentrazione in atmosfera è, al livello del mare, 20,9% cioè 209.000 parti per milione.

Il flusso di O₂ dagli spazi intercellulari della foglia attraverso i canali aeriferi sino alle radici non è ostacolato dalla scarsa solubilità e dalla lenta velocità di diffusione dei gas in acqua essendo i canali occupati da sola aria e costituendo essi un "continuum" tra le foglie e gli apici radicali. Il flusso dell'ossigeno è dunque regolato dal gradiente di concentrazione tra una sezione e la successiva, in ultima analisi tra l'area di maggior concentrazione, la foglia, e quella di maggior richiesta, la radice (BRIX, SORREL & SCHIERUP 1996; KOHL, HENZE & KUEHL 1996; BENDIX, TORNBJERG & BRIX 1994; TORNBJERG, BENDIX & BRIX 1994).

Nelle regioni apicali delle radici le cellule che si affacciano verso l'esterno, indipendentemente dalla presenza di peli radicali, sono strutturalmente assai permeabili per facilitare il flusso di soluti dal mezzo esterno all'interno della radice stessa. Se si verifica, come facilmente ipotizzabile, un gradiente di concentrazione di O₂ tra l'interno delle cellule epidermiche e il mezzo esterno, è ragionevole ipotizzare un'uscita di O₂ dalle radici tanto più veloce e massiccia quanto maggiore sarà il gradiente in/out (BRIX, SORREL & SCHIERUP 1996). Ciò comporta la formazione di microambienti (sarebbe forse meglio parlare di nano-ambienti) che vanno continuamente arricchendosi di O₂ e che possono ospitare una microflora aerobica. Si vuole sottolineare l'esiguità di tali ambienti, probabilmente pochi µ³, dove però lo sviluppo della superficie di scambio è enorme. Nè si possono immaginare questi microambienti come bolle statiche arricchite di O₂ in un ambiente asfittico, ma come volumi, pulsanti, variabili nel tempo ed estremamente esposti all'ambiente per via dell'elevato rapporto superficie/volume: a titolo di esempio si ricorda che

lo sviluppo radicale di una pianta di zucca raggiunge i 55 Km!

In questa luce il sedimento in cui rizomi e radici di macrofite acquatiche creano una fitta rete, diviene uno degli ambienti acquatici più complessi che conosciamo, almeno per quanto riguarda le acque delle regioni temperate.

Recenti dati della letteratura dimostrano un importante e fondamentale ruolo ambientale delle associazioni di macrofite acquatiche dominate da *Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *Scirpus spp.* e *Carex spp.*, nell'abbattere i carichi inquinanti tra cui i metalli pesanti (HALL & PULLIANM 1995; NIKOLAIDIS *et al.* 1996), i nitrati, l'ammoniaca ed i fosfati (HIROSE & WERGER 1994; COMIN *et al.* 1997).

STODOLA (1967) E HASLAM (1978) propongono classificazioni di macrofite in funzione della tolleranza delle varie specie a diversi valori di pH e a varie concentrazioni di alcuni elementi (K⁺, Cl⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, NH₄⁺, SO₄²⁻, Ca²⁺, Na⁺, Mg²⁺, PO₄²⁻). Questo assume un interessante significato per quanto riguarda operazioni di ricolonizzazione di macrofite in ambienti "desertificati". Lascia diversi dubbi l'utilizzo di singole specie o associazioni di macrofite come bioindicatori, almeno nel senso più ampio del termine, in analisi delle qualità delle acque. Non sembra possibile un loro uso analogo a quello dei macroinvertebrati bentonici per il calcolo di indici quale l'EBI. Il gran numero di unità tassonomiche di macroinvertebrati costituisce una modulata scala di sensibilità ad eventi inquinanti; le macrofite acquatiche, in confronto, sono poco numerose, anche se ciascuna specie può occupare anche vasti territori, presentando inoltre mediamente una maggior resistenza ad inquinamenti acuti. Ciò non significa tuttavia che la presenza di una complessa vegetazione acquatica non possa essere assunta come indice di una buona qualità del corpo d'acqua.

Molto diverso è l'uso di piante acquatiche, o di parte di esse, come biotest. In modo particolare è relativamente facile, misurando parametri fisiologici quali la respirazione o la fotosintesi, individuare concentrazioni di una sostanza che inizino ad alterare il parametro misurato, o ancora concentrazioni che ne dimezzino l'attività (E₅₀) o comunque la alterino in modo transitorio o permanente (ALBERGONI & MARRÈ 1998).

Tutto ciò rientra in un'ottica che tende ad individuare i danni provocati da sostanze inquinanti nel momento della loro prima comparsa, senza pertanto dover attendere la scomparsa di unità tassonomiche indicatrici. In altre parole è opportuno tendere a fare una diagnosi precoce e non a formulare, in anticipo, ... certificati di morte.

Particolarmente adatte a questo utilizzo si sono rilevate macro-

fite acquatiche sommerse e radicanti al substrato come ad esempio *Groenlandia densa*, *Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton perfoliatus* ed infine particolarmente sensibile, almeno nelle esperienze fatte, *Elodea densa*.

Nei cosiddetti "ambienti laterali" dei fiumi, come le zone di morta e le lanche, lo sviluppo delle idrofite è particolarmente abbondante. Tali aree sono di considerevole interesse naturalistico anche perchè forniscono habitat adatti alla deposizione delle uova di alcune specie di pesci. Le lanche, che in genere derivano da meandri del fiume, sono da questo punto di vista molto più che un habitat particolare, ma sono piuttosto un elemento dotato di particolare complessità dell'ecosistema fluviale (RAVERA 1951).

La densità del popolamento vegetale (CORIBETTA & ZANOTTI CENSONI 1977) fa sì che le lanche, in particolare, siano state considerate come una sorta di serbatoio biologico. In esse la corrente, che è il principale fattore limitante negli ecosistemi lotici, è nulla (lanche chiuse) o molto rallentata (lanche aperte). È così favorita la ricchezza e la densità del popolamento animale più o meno strettamente associato alla vegetazione. Le lanche non sono solo un serbatoio biologico che intrattiene scambi con il fiume aperto, sono anche un importante esempio di come un ecosistema possa fornire una grande serie di "servizi" alla società. In lanca infatti si realizzano fenomeni fisici (sedimentazione, filtrazione, adsorbimento) chimici (precipitazione, decomposizione) e biologici (decomposizione, bioaccumulo, biomagnificazione) che aumentano il potere di autodepurazione di un fiume, le cui acque si trovino in parte a transitare attraverso sistemi di lanche (POLPRESERT 1989).

La produzione animale raggiunge valori ingenti, nelle lanche, essendo meno influente che in fiume l'azione della corrente ed essendo elevata la disponibilità di biomassa vegetale fresca per la catena alimentare del pascolo o in via di decomposizione per la catena alimentare del detrito. Nel corso di osservazioni svolte dal 1981 al 1983 in due lanche del fiume Po, Morano ed Isola de Pinedo, si è potuto verificare che la prima (una lanca aperta) contribuiva in modo ingente mediante la deriva (drift) organica al popolamento del fiume, mentre la seconda (una lanca chiusa, per di più in una zona in cui, poco più a valle, lo sbarramento idroelettrico di Isola Serafini rallenta la corrente) fornisce al fiume solo organismi che migrano, specie durante la notte, dalla lanca al fiume aperto senza essere trascinati dalla corrente.

Fu necessario, a Isola de Pinedo, l'installazione di un conta-

tore automatico (CRISTIANI & TIBALDI 1989) per valutare, seppur sommariamente, il numero di pesci in uscita verso il fiume. La lanca infatti è non solo frequentata da specie ittiche d'acque lente (carpa, tinca, carassio, scardola, pesce gatto, persico sole, cobite), ma è anche un'importante area riproduttiva per specie più reofile. In dodici pescate, svolte tra il giugno 1981 e il luglio 1983, si sono osservate in uscita dalla lanca tutte le specie più comuni nel fiume salvo il vairone, il ghiozzo di fiume e l'anguilla. In genere, benchè le reti predisposte per il campionamento avessero maglie di circa 1 mm, non sono mai stati osservati in uscita esemplari di piccolissima taglia (minore di 20 mm di lunghezza standard), ma soprattutto furono osservati esemplari che avevano compiuto il primo anno di età. Ci è sembrato possibile concludere, fin da allora, che le lanche fossero un luogo di rifugio ed accrescimento per il novellame. Il fatto che tali spostamenti abbiano luogo soprattutto durante le ore notturne suggerisce di prendere in considerazione le condizioni fisiche e chimiche dell'acqua durante il ritmo circadiano (24 ore).

Nella lanca di Isola de Pinedo, da noi utilizzata come esempio di lanca chiusa, d'estate (settembre 1981, luglio 1982) i valori minimi di temperatura sono stati osservati alle prime ore del mattino, quelli più bassi di pH erano di poco successivi. La concentrazione di ossigeno variava di almeno 7 ppm (parti per milione) dalle ore del pomeriggio, quando si osservavano i valori massimi, a quelle dell'alba, quando si misuravano i valori minimi. In fiume, invece, tali variazioni non erano mai superiori ad una parte per milione.

Nella lanca, dunque, l'andamento ciclico, pulsante dell'attività fotosintetica, massima durante le ore di luce ed a temperatura più elevata, e della respirazione, massima di notte quando non è "mascherata" dalla produzione fotosintetica di ossigeno, viene amplificato dalla presenza delle macrofite, delle alghe epifitiche ad esse associate, della fauna e della materia organica in via di demolizione presente nei sedimenti. La mappatura, eseguita da uno di noi (Albergoni) nel luglio 1982, durante la fase di massima copertura della superficie della lanca, mostra quanto sia ricco e variegato il popolamento idrofitico e idroemicriptofitico. La lanca di Isola de Pinedo è oggi attentamente studiata e protetta (*Isola "De Pinedo" 1994*).

Le lanche, dunque, per via della loro ingente dotazione in macrofite non possono essere semplicemente considerate un "serbatoio biologico", ma piuttosto una componente lenticca o astatica degli ecosistemi fluviali (prevalentemente ad acqua corrente e quindi lotici), nella quale i cicli stagionali e quelli circadiani sono più incisivi, proprio per la fitta vegetazione acquatica presente, e rappresentano dunque una componente molto dinamica nell'intero, complesso ecosistema fluviale.

Usi di tutela e valorizzazione di aree fluviali

Il dinamismo della vegetazione in ambito fluviale, le varie formazioni sono legati da relazioni che dipendono dalla permeabilità del fondale e dal regime della portata. La vegetazione potenziale può infatti essere ordinata, secondo un grado crescente di indipendenza dal regime idrico del corso d'acqua e di vicinanza allo stadio *climax*, che ha inizio con sabbie e ghiaie, su cui si trovano aggruppamenti di idrofite natanti (*Lemnion*) e si conclude con substrati limosi e argillosi con falde profonde da 1,2 a 2,2 m su cui crescono alneti, raggiunti dalle piene deboli (SINGEA SRL 1997).

Per il Parco naturale del Fiume Savio, in Emilia, che è stato dedicato alla tutela, rinaturalizzazione e valorizzazione delle aree fluviali, diverse unità fitosociologiche sono proposte per la realizzazione di un giardino botanico. Tra queste: tre di idrofite radicate (*Potamogeton pectinati*, *Myriophyllo-Nupharetum*, *Nymphetum peltatae*), una di idrofite natanti (*Lemnion minoris*) e numerose semiacquatiche (*Helosciadatum*, *Phragmitetum australi*, *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*, *Scirpetum lacustris*) cui seguono tipologie legnose sommergibili.

Usi alimentari

La macrofita acquatica che è più diffusa e utilizzata per l'alimentazione umana è senza dubbio *Nasturtium officinale* (crescione d'acqua) sovente confuso con il pure utilizzato *N. palustre*. Le piante vengono raccolte negli ambienti adatti in primavera ed estate. Si tratta di un ingrediente pregiato in gastronomia, a causa di un composto, la gluconasturzina che, idrolizzato, si scinde in glucosio, solfato di potassio ed una essenza di senape fenilica; quest'ultima ha odore e sapore piccante ed irritante (VIOLA 1965). Fu oggetto di coltivazione in ruscelli e fossi per la prima volta in Germania nel XVII secolo e, successivamente, trovò diffusione in quasi tutto il mondo, dall'America settentrionale alla Nuova Zelanda, anche perchè ne è molto facile la moltiplicazione per talea. Antiscorbutico, diuretico e depurativo il crescione è consumato sia crudo sia cotto. Nell'area padana il consumo è episodico, sovente limitato alla preparazione di un tipico risotto.*

* Abbiamo raccolto una ricetta tradizionale praticata dal cuoco Alessandro Rota che ci ha annotato quanto segue: "Sbollentare il crescione in acqua leggermente salata, scolare e conservare il liquido. Tritare una cipolla, farla rosolare con olio e burro, mettere il riso nel soffritto, bagnare con vino bianco e lasciar evaporare. Aggiungere il crescione sciolto e tritato bagnando il riso con l'acqua di cottura del crescione. Mantecare, a fine cottura, con burro e formaggio grana. Il risultato è tale da negare completamente l'etimologia del nome generico *Nasturtium* che significa "torcere il naso".

Mentha aquatica, una delle oltre dieci specie del genere *Mentha* (*Labiatae*), presenta interessanti concentrazioni di un olio essenziale profumato e piccante contenente mentolo ed un suo derivato chetonico, mentone. È molto affine alla specie più coltivata per la distillazione (*Mentha piperita*) che forse ne deriva per naturale ibridazione (*M. aquatica* x *M. viridis*). Le prime coltivazioni italiane si ebbero a Pancalieri, in Piemonte, su terreni leggeri formati da limo del Po.

Diverse Ninfefacee, tra le quali il nanufero (*Nuphar luteum*), hanno avuto importanza economica per la ricchezza in amido dei semi e dei rizomi specialmente in periodi di carestia. I rizomi di nanufero sino a pochi decenni or sono erano raccolti e dati ai maiali. Anche *Trapa natans* (una Enoteracea) faceva parte delle razioni di emergenza, in pianura padana, durante le carestie. I frutti, consumati bolliti o arrostiti, hanno meritato a questa specie il nome comune di castagna d'acqua. Quasi ignoto, e da uno di noi (Albergoni) svelato nel tratto di Po a monte dello sbarramento di Isola Serafini, è l'uso delle foglie bianche, più prossime al fusto ed avvolgenti l'apice, di *Typha latifolia* (*Pandanales*), consumate crude in insalata e d'aspetto simile al pregiatissimo cuore di palma, di origine tropicale.

Conclusioni

Crediamo, in conclusione, di aver individuato e descritto alcune caratteristiche ecofisiologiche delle macrofite acquatiche; ci è sembrato interessante, infatti, discuterne alcuni aspetti sia morfologici che le loro valenze ecologiche.

a) Si è proposto un raggruppamento di biotipi in funzione del comparto trofico (atmosfera, acqua, suolo). Molte macrofite acquatiche possono essere considerate, sotto questo profilo, come delle piante terrestri: la loro fonte di carbonio inorganico (C_i) è infatti l'atmosfera.

b) Nel comparto acquatico la disponibilità di C_i , nella forma CO_2 , è particolarmente scarsa mentre è più abbondante in quella HCO_3^- . Le strategie fotosintetiche delle piante terrestri (piante C_3 , C_4 e CAM) sono tese ad un risparmio d'acqua; strategie assai simili si trovano anche in piante acquatiche con foglie sommerse dove tali meccanismi fisiologici assumono il significato di favorire l'assunzione di C_i .

c) Alcune piante acquatiche a foglie sommerse durante la fase di luce presentano una netta polarità che riguarda le due pagine delle foglie; la superficie della pagina superiore è fortemente basificata mentre quella di quella inferiore è acidificata. Il significato fisiologico di tale fenomeno è tuttora in fase di studio; tuttavia va sottolineato che in queste condizioni si realizzano due microambienti di segno opposto (sino a sette unità di

pH) che possono favorire i rapporti con microrganismi epifiti che abbiano diverse esigenze.

d) La presenza di macrofite acquatiche assume un ruolo di primaria importanza nel determinare un microhabitat, peraltro poco noto, nel loro immediato intorno. Significative variazioni di concentrazione di O₂, CO₂, pH e temperatura, amplificate dall'attività fotosintetica e respiratoria delle comunità biotiche, inducono una sorta di pulsazione giorno-notte delle caratteristiche fisiche e chimiche immediatamente circostanti l'insediamento macrofitico. Ciò comporta il crearsi ciclico di gradienti ambientali importanti, tra l'altro, per la fauna acquatica. L'aumento diurno della concentrazione di ossigeno, conseguente all'attività fotosintetica, è stato per molto tempo indicato come uno dei fattori che maggiormente favoriscono lo sviluppo di una microflora aerobia e la sua conseguente funzione depuratrice. Pur senza negare anche tale valenza ecologica alle macrofite acquatiche, oggi si sottolinea come la valenza ambientale più importante sia da attribuire al flusso di O₂ che dalle foglie, sede di fotosintesi, scende, grazie ai grandi canali aeriferi sempre presenti in queste piante, sino ai rizomi e alle radici che si sviluppano nel sedimento, ambiente di regola in condizioni di anaerobiosi. Una quota significativa di O₂ si diffonde verso l'esterno formando una serie di "sacche" arricchite di ossigeno, in cui si può sviluppare una microflora aerobia particolarmente efficiente nella demolizione delle sostanze organiche accumulate nel sedimento. Tale flusso di O₂ all'interno del sedimento contribuisce in modo determinante all'aumento della complessità ambientale di questo comparto e, di conseguenza, alla sua importanza ecologica.

e) È noto che sia in ambienti terrestri sia acquatici, la presenza-assenza di gruppi tassonomici permette una valutazione della qualità ambientale. Il riferimento alle macrofite acquatiche è, in questo campo, assai limitato. Per contro molte piante acquatiche, tra cui si vuol ricordare *Elodea densa*, *Groenlandia densa*, *Potamogeton spp.*, si sono dimostrate particolarmente sensibili come biotest misurando, con tecniche non eccessivamente complesse, l'attività fotosintetica e/o respiratoria in presenza di concentrazioni particolarmente basse di sostanze tossiche (inquinanti), rilevando cioè la prima soglia di tossicità di gran lunga inferiore a quella letale rilevabile in campo.

f) La presenza di una densa vegetazione acquatica nelle lanche dei fiumi di pianura assume una peculiare importanza per la fauna acquatica. Le lanche costituiscono un sistema dinamico spesso in comunicazione con il fiume, una sorta di serbatoio biologico per la fauna (per quella ittica una vera "nursery") la cui produttività (secondaria) strettamente dipendente da quella primaria del sistema, assume valori particolarmente elevati. In questi preziosi ambienti la corrente, fattore limitante la crescita

di molte popolazioni nell'asta fluviale, è assente o quasi; tale situazione permette l'evolversi di una notevole complessità ambientale che assume particolare importanza sia nella catena del pascolo sia in quella del detrito dell'intero sistema fluviale.

g) Si è voluto infine ricordare sia l'uso della vegetazione acquatica nella valorizzazione dei sistemi fluviali sia il ruolo di alcune piante acquatiche nell'alimentazione umana.

Bibliografia

- ALBERGONI F. & MARRÈ M.T., 1998 - Individuazione e misura di alterazioni di funzioni dei processi fisiologici in alcune piante vascolari, in: "Bioindicatori ambientali", Lombardia per l'Ambiente, Milano: 49-63.
- BENDIX M., TORNBJERG T. & BRIX H., 1994 - Internal gas transport in *Typha latifolia* L. and *Typha angustifolia* L. 1. Humidity-induced pressurization and convective throughflow, *Aquatic Botany*, 49 (2-3): 75-89.
- BRIX H., SORRELL B.K. & SCHIERUP H.H., 1996 - Gas flux achieved by in situ convective flow in *Phragmites australis*, *Aquatic Botany*, 54 (2-3): 151-163.
- COMIN F.A. *et al.*, 1997 - Nitrogen removal and cycling in restored wetlands used as filters of nutrients for agricultural runoff, *Water Science & Technology*, 35 (5): 255-261.
- CORBETTA F. & ZANOTTI CENSONI A.L., 1977 - Cenosi macrofitiche, *Quad. Ist. Ric. Acque*, 32: 679-722.
- CRISTIANI P. & TIBALDI E., 1989 - Un economico "contapesce" per ricerche ecologiche, *Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, 130 (22): 289-294.
- FIORANI E., 1997 - *Il giardino come grande immaginario*, Edigroup, Bologna.
- HALL W.S. & PULLIAM G.W., 1995 - An assessment of metals in an estuarine wetland ecosystem, *Archives of Environmental Contamination & Toxicology*, 29 (2): 164-173.
- HASLAM S.M., 1978 - *River plants: the macrophytic vegetation of water courses*, Cambridge University Press, Cambridge.
- HIROSE T. & WERGER M.J.A., 1994 - Photosynthetic capacity and nitrogen partitioning among species in the canopy of a herbaceous plant community, *Oecologia*, 100 (3): 203-212.
- KOHL J.G., HENZE R. & KUEHL H., 1996 - Evaluation of ventilation resistance to convective gas-flow in the rhizomes of natural reed beds of *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud, *Aquatic Botany*, 54 (2-3): 199-210.
- Isola "De Pinedo": *studio botanico e faunistico*, 1994, Museo di storia naturale, Amministrazione provinciale, Piacenza.
- LARCHER W., 1995 - *Physiological Plant Ecology*, Springer, Berlino.
- MARCHETTI R., 1993 - *Ecologia Applicata*, Città Studi, Milano.

- MITCHELL D.S., 1974 - in: "Aquatic vegetation and its use and control", UNESCO, Parigi.
- MOSS B., 1980 - *Ecology of freshwater*, Blackwell Oxford Sci. Publ.
- NIKOLAIDIS N.P. *et al.*, 1996 - Seasonal variation of nutrients and heavy metals in *Phragmites australis* of Lake Trichonis, Greece, *Lake & Reservoir Management*, 12 (3): 364-370.
- ORSENIGO M., PATRIGNANI G. & RASCIO N., 1997 - *Ecophysiology of C₃, C₄ and CAM Plants*, Dekker, New York.
- POLPRESERT C., 1989 - *Organic waste recycling*, Wiley, Chichester.
- PRINS H.B.A. *et al.*, 1981 - The mechanism of bicarbonate assimilation by the polar leaves of *Potamogeton* and *Elodea*: CO₂ concentrations at the leaf surface, *Plant Cell & Environment*, 5: 207-214.
- RAVEN J.A., 1997 - CO₂ concentrating mechanisms, *Plant Cell & Environment*, 20 (2): 147-154.
- RAVERA O., 1951 - Schèma ecologique d'un mèandre de rivière alpine, *Trav. Ass. Int. Limnol. thèor. et appl.*, 11: 308-314.
- SINGEA SRL., 1997 - Progetto di Parco fluviale dal Savio a Cesena, in: "Come progettare il parco fluviale", Macro, Cesena.
- STODOLA J., 1967 - *Encyclopedia of water plants*, T.F.H., New York.
- SVEDRUP H.V., JONSON M.V. & FLEMING R.H., 1959 - *The oceans, their physics, chemistry and general biology*, Prentice Hall, New York.
- TIBALDI E. & MERLINI L., 1983 - *Relazione finale sull'attività svolta nell'ambito del programma REP, Univ. degli Studi di Milano, Dip. di Biologia, sez. di Ecologia*. Manoscritto.
- TORNIJERG T., BENDIX M. & BRIX H., 1994 - Internal gas transport in *Typha latifolia* L. and *Typha angustifolia* L. 2. Convective throughflow pathways and ecological significance, *Aquatic Botany*, 49 (2-3): 91-105.
- VIOLA S., 1965 - *Piante medicinali e velenose della flora italiana*, Maestretti, Milano.

Consegnato il 15/7/1998.

Flora vascolare della rocca sforzesca e della cerchia muraria di Soncino (Cremona)

Eugenio Zanotti *

Riassunto

Si riportano i dati del censimento botanico condotto nel comune di Soncino (Cremona) nel triennio 1996-98 lungo il perimetro delle mura della Rocca Sforzesca e delle fortificazioni di cinta dell'antico borgo. Sono state rinvenute 133 piante vascolari (tracheofite) e due sottospecie, per un totale di 135 taxa, appartenenti a 40 famiglie. Questo studio, intrapreso inizialmente ai soli fini floristici, è stato in seguito finalizzato alla predisposizione di una strategia di intervento che potesse consentire da un lato di conoscere qualitativamente e quantitativamente la vegetazione muricola presente, dall'altro di poterne valutare gli effetti deterioranti sul paramento murale, di per sé già sottoposto a parziale compromissione dall'età stessa. A tal fine vengono evidenziate, con il supporto di una tabella riassuntiva ed alcuni grafici, le forme biologiche ed i tipi corologici delle singole specie, oltre che il loro grado di diffusione ed il valore estetico. È stato inoltre calcolato l'Indice di pericolosità (I.P.) come proposto recentemente da SIGNORINI (1995; 1998) e, infine, dopo alcune considerazioni generali, vengono suggerite ipotesi di lavoro mirate alla prevenzione del biodeterioramento e nel contempo alla salvaguardia di specie innocue ed anzi interessanti dal punto di vista botanico ed estetico, attraverso un impiego corretto e più economico di sostanze erbicide più idonee e caratterizzate da un ridotto impatto ambientale.

Summary

It concerns the data of the botanical census conducted between 1996 & 1998 in the Municipality of Soncino (Cremona) along the wall-perimeter of the Rocca Sforzesca as well as along the for-

* Viale Carso 9 - Orzinuovi (BS).

tifications. 133 vascular plants and 2 subspecies, for a total of 135 taxa, belonging to 40 families were identified. This study, which started with "floristic" aims only, has been finalized in order to prepare an intervention strategy aimed on one hand to determine the quality and the quantity of the wall-vegetation and on the other hand to identify their deterioration effects on the wall, already effected by their old age. The Index of dangerousness (called I.P.) has also been calculated and some work-hypothesis finalized to the prevention of the biodeterioration and to the safeguard of the innocuous species interesting from both a botanical and an aesthetical point of view. To achieve this goal a proper and cheaper use of weedkillers, more suitable and characterized by a reduced environmental impact, has to be taken into consideration.

Premessa e scopi della ricerca

L'intenzione di occuparmi della flora muricola della rocca sforzesca di Soncino e delle sue principali fortificazioni è nata all'inizio dell'estate 1995, quando, percorrendo un tratto di strada fiancheggiante i bastioni Baradello, notai la presenza di numerose e interessanti specie di vari generi (*Cerastium*, *Draba*, *Minuartia*, *Myosotis*, ecc.), alcune piuttosto rare nel territorio indagato in passato (ZANOTTI 1991) e quindi decisi di iniziare un primo censimento nei primi mesi dell'anno seguente. Durante il periodo estivo degli anni 1996, '97 e '98 sono stati effettuati degli interventi di diserbo totale sulla vegetazione muricola che purtroppo mi hanno costretto a sospendere le visite periodiche. Questo fatto però mi ha dato lo spunto per ampliare il progetto iniziale volto alla conoscenza della flora e della vegetazione finalizzandolo anche, come contributo di botanica ambientale applicata, alla verifica dei danni causati da alcune specie, segnatamente le arboree e le arbustive, alle strutture murarie onde poter concentrare gli sforzi su di esse, evitando più drastici e generalizzati interventi erbicidi. Ho avuto poi, dopo opportune ricerche su tale argomento, un notevole supporto dai lavori bibliografici che ho potuto rintracciare, grazie anche alla gentile disponibilità di diversi studiosi che me ne hanno inviato copia. In un importante convegno svoltosi a Sabbioneta (MN) un decennio fa BELLINI (1988) auspicava che "Il tecnico, o i tecnici, devono indicare al conservatore qual è il grado di distruttività della vegetazione che si trova attorno e sul manufatto, quali le interazioni tra la materia minerale e il vegetale, quali i cambiamenti che si possono determinare con l'eliminazione della vegetazione...". CANEVA (1991) sottolineava come le problematiche poste dalla vegetazione infestante nelle aree archeologiche e monumentali necessitino di una valutazione differenziale in funzione delle

specie presenti attraverso un'analisi che preceda gli interventi erbicidi, per poterli calibrare correttamente e annotava: "È infatti del tutto insufficiente che nel rilevamento ci si limiti a distinguere, come spesso avviene, piante erbacee / arbustive o anche mono / dicotiledoni". Per rispondere a tale esigenza ho quindi adottato l'utile e valida proposta metodologica di SIGNORINI (1995; 1998) relativa al calcolo di un "Indice di pericolosità" (I.P.) che, in base alla forma biologica, all'invasività e vigore, e al tipo di apparato radicale delle piante vascolari, esprime sinteticamente attraverso un punteggio numerico la pericolosità di ciascuna specie nei confronti dei manufatti architettonici.

Caratteri generali dell'area di studio

Soncino è un importante centro della provincia di Cremona, di notevole rilevanza storica e architettonica, che sorge lungo la sponda destra del corso planiziale del fiume Oglio, al centro del "trapezio" Milano-Bergamo-Brescia-Cremona. Per quanto riguarda l'inquadramento geologico, il clima, la vegetazione, ecc., ascrivibili all'area della pianura padana, ho ritenuto opportuno, in questa sede, rimandare ai lavori di FERRARI (1990; 1995), ZANOTTI (1991), GIORDANA (1995), Rasio e Zanoni (*Paesaggi e suoli ...* 1997). La collocazione della rocca sforzesca e della cerchia muraria principale che circonda il centro storico di Soncino interessate dalla presente ricerca vengono evidenziate nella foto 2 ed alcuni loro aspetti vengono riportati nelle immagini fotografiche di corredo.

Notizie storiche

Soncino fu località fortificata sin dai tempi della sua fondazione su di uno spalto naturale in sponda destra del fiume Oglio, ma la sua immagine di terra murata quale appare ancora oggi venne definendosi a partire dal secolo XV. L'attuale cerchia muraria iniziò a prendere forma nel 1453 quando, a seguito di una sovvenzione di 500 ducati concessa il 26 gennaio di quell'anno dal doge veneziano Francesco Foscari, prese il via il rifacimento in muratura di un primo tratto della preesistente cerchia difensiva, già più volte rabberciata in precedenza anche con il contributo operativo dei comuni finitimi, come avvenne per esempio nel 1430 per ordine del Duca di Milano (GALANTINO 1869-1870). Respinti i Veneziani nello stesso anno da parte di Francesco Sforza questi continuò tuttavia il finanziamento delle opere di rifortificazione, consapevole del valore strategico della fortezza, rilasciando ai Soncinesi, in data 14 dicembre 1453, tra le

altre concessioni anche la piena disponibilità delle entrate camerali da “spendere nel murare et fortificare” (ROSSI 1987).

I lavori continuarono nei decenni seguenti sotto la direzione di un tal “magistro Bartolamio de Sonzino”, finché, dopo alterne e contrastanti deliberazioni da parte del duca Galeazzo Maria Sforza, succeduto al padre Francesco morto nel marzo 1466, venne deciso di chiudere la rinnovata cerchia muraria nel lato di sud-ovest con la costruzione di una nuova rocca, in sostituzione dell'antico castello semidiruto e non più rispondente alle sempre più evolute ed impellenti esigenze militari.

Nasceva così la rocca di Soncino come noi oggi la vediamo: senza dubbio il migliore e più significativo esempio di architettura militare sforzesca conservatosi pressoché intatto nella sua straordinaria unità compositiva (VINCENTI 1981). I lavori, iniziati nel 1473 sotto la direzione di Bartolomeo Gadio, cremonese, supremo commissario del genio militare sforzesco, procedettero con febbrile rapidità, tanto che alla fine del 1475, come pare, la fortezza si poteva dire conclusa, essendosi avvicendati nella supervisione delle opere anche l'ingegnere ducale Danesio de' Maineri, il capomastro Giacomo de Lera “bono magistro de muro” e l'ingegnere Benedetto Ferrini di Firenze (BELTRAMI 1898; ROSSI 1987). Interessante è sapere che i materiali edilizi provenivano quasi esclusivamente da fornaci locali secondo le disposizioni del Duca impartite al Commissario ducale in questi termini: “vogliamo et te cometemo che debii comandare a tutti quelli fornari che sono lì incirco che debiano fare quelle più pietre cotte che se possino fare e non debino vendere a persona del mondo senza nostra special licentia perché nuy le volemo tutte et le farimo molto ben paghare” (ROSSI 1987).

Attraversate disparate vicende lungo i secoli seguenti la Rocca, divenuta proprietà dei marchesi Stampa nel 1536, passò in proprietà del Comune di Soncino il 27 maggio 1876 per lascito testamentario dell'ultimo dei marchesi, Massimiliano Cesare Stampa. Fu così che per incarico del Ministero della Pubblica Istruzione nel 1883 l'architetto Luca Beltrami, caposcuola e massimo sostenitore del ripristino architettonico storico, iniziò ad occuparsi del progetto di restauro dell'edificio che nel frattempo aveva subito un evidente deterioramento. I primi lavori vennero compiuti negli anni 1886-1887 e proseguiti ancora nel 1895 e consistettero nel liberare la Rocca dalle costruzioni addossate nel tempo alle strutture originarie, nel rifacimento delle coperture, nel restauro del rivellino e delle merlature (BELTRAMI 1898). Altri interventi furono attuati negli anni 1976-1977 su progetto degli architetti Faranda e Perbellini che, tra l'altro, prevedeva come primo intervento di carattere conservativo il diserbo, la pulitura e il consolidamento di tutte le murature esposte agli agenti atmosferici. Ancora in seguito altri lavori di consolida-

mento dei torrioni orientali e della cortina muraria interposta, rovinata nel 1961, furono attuati su progetto dell'architetto Annibal Ferrari negli anni ottanta (Rossi 1987).

Cenni sulla vegetazione dei muri e note sulla sua azione di degrado dei manufatti

I manufatti in pietra caratterizzati da gradinature, rilevati, fessure e crepe, i muri a secco, le antiche opere murarie più o meno intonacate costituiscono per le piante ambienti simili ai substrati aridi, grossolani e alle pareti rocciose; tanto più alta sarà la presenza di "nicchie" atte a ricevere polvere, terriccio, semi trasportati dal vento, dall'acqua o da animali, fusti radicanti (nel caso di piante reptanti), tanto più sarà facilitata l'espansione della vegetazione. Sulle superfici orizzontali o poco inclinate, quali i tetti, la parte superiore di mura e muretti, le torri, ecc., si evolve una vegetazione di tipo "prato steppico", con gradi evolutivi diversi a seconda della presenza di terriccio, sabbia, ghiaietto e del grado di umidità. Nel caso dell'ambiente murale, si tratta di una stazione artificiale antropica in cui la specializzazione in relazione all'ambiente è piuttosto scarsa e si può parlare per lo più di specie caratteristiche preferenti o al massimo elettive (ARRIGONI & RIZZOTTO 1994).

Le condizioni ecologiche affrontate dalla vegetazione dei muri sono tendenzialmente rigide. I fattori principali che agiscono selettivamente sono di seguito elencati (da PIROLA 1988):

- a) la verticalità del substrato;
- b) la mancanza di accumulo di scorte d'acqua nel medesimo;
- c) l'esposizione a forti variazioni di temperatura stagionali e giornaliere;
- d) il grado di ombreggiamento o di insolazione del muro;
- e) gli apporti organici o minerali, specialmente propri dell'ambiente urbano;
- f) lo stato di conservazione dell'opera muraria.

Pochi ricercatori si sono occupati in passato della vegetazione urbana e muricola, che però è stata oggetto negli ultimi decenni di numerosi contributi di carattere floristico e fitosociologico sia in Italia, sia in numerosi paesi europei; alcuni lavori hanno avuto come oggetto anche implicazioni di carattere sanitario (vedi gli studi sulla flora allergenica, i calendari pollinici, ecc.). Le distinzioni delle diverse associazioni fanno riferimento alle cosiddette "specie-guida" o "caratteristiche".

Ad esempio l'Asplenieto, tipico di muri umidi e ombreggiati, prende il nome da alcune felci del genere *Asplenium*; il Ceteracheto, legato ai muri soleggiati e aridi, ha come specie guida la felce xerofila *Ceterach officinarum*; il Parietarieto, di grande

espansione ecologica ed invasività, è dominato dalla *Parietaria diffusa*, una pianta nitrofila poco influenzata dalle varie esposizioni dei muri ma che si avvantaggia degli apporti di sostanze organiche di origine antropica; il Cimbalarieto è costituito dalla *Cymbalaria muralis*, un poco più esigente in fatto di umidità rispetto alla *Parietaria diffusa* ma che ad essa frequentemente si associa nelle situazioni intermedie variamente interpretate come sottolineato anche da POLDINI & VIDALI (1995). Come in ogni altro ambiente naturale o antropico, la vegetazione dei muri è soggetta a cambiamenti nel tempo. Le cause di questo fenomeno sono da ricercare soprattutto nella tendenza di ogni singola specie ad utilizzare il massimo spazio possibile compatibilmente con le condizioni ambientali e i rapporti di competizione che instaura con le altre specie. Limitandoci alla dinamica della vegetazione dei muri nel sistema urbano, si possono schematizzare le seguenti fasi: insediamento, consolidamento, maturità e deperimento. Ed è proprio nelle fasi di consolidamento e di maturità che gli apparati radicali delle casmofite continuano a procurarsi spazio nelle fessure demolendo la parte più erodibile del muro, la calce, e provocando il suo deterioramento. Le associazioni dei muri possono presentare regressioni spontanee in seguito a stagioni particolarmente sfavorevoli alla specie dominante. Anche quando questi fatti risultano fortemente distruttivi, i residui morti che rimangono nelle fessure possono costituire una base molto utile per la ripresa di forme di vegetazione nitrofila e ristabilire ancora la vegetazione precedente disseccata (PIROLA 1988). Le piante muricole, in particolare quelle a comportamento più marcatamente infestante, sono adatte a persistere tenacemente nell'ambiente, nonostante l'azione di disturbo esercitata dall'uomo e da altri agenti fisici e biologici. Tale attitudine dipende, in primo luogo, dalla capacità che hanno i loro semi di essere facilmente trasportati nello spazio ad opera del vento, dell'acqua o degli animali; molti di essi sono infatti particolarmente piccoli o dotati di strutture espanse o di pappi che ne agevolano la dispersione anche a grandi distanze. Altri tipi di semi sono provvisti di uncini o mucillagini che ne favoriscono l'aderenza ai mantelli degli animali, agli utensili, ai mezzi di trasporto ed alle vesti dell'uomo, altri ancora hanno appendici carnose (strofioli o eleosomi) ricche di sostanze grasse, molto gradite alle formiche le quali ne operano il trasporto (disseminazione mirmeocora); è il caso di *Chelidonium majus*, *Viola odorata*, ecc. Molti semi possono attraversare il tubo digerente degli animali rimanendo vitali, altri sono capaci di resistere a prolungati periodi di sommersione; l'attitudine alla "mobilità", in definitiva, garantisce ai semi molte probabilità di raggiungere micrositi utili all'insediamento ed alla germinazione. Le infestanti, una volta colonizzato un luogo, tendono a persistere-

vi lungamente. Tale capacità dipende, in primo luogo, dal fatto che solo una parte dei semi presenti germinerà prontamente, mentre altri tenderanno a rimanere vitali ma dormienti per periodi più o meno lunghi. Questa strategia biologica consente, evitando cioè la germinazione e lo sviluppo contemporanei di tutte le piantine, di impedire che un solo evento sfavorevole (ad esempio la falciatura, la brucatura da parte di erbivori, l'attacco di insetti o di crittogame, siccità o gelate, ecc.) possa eliminare totalmente la specie.

La persistenza, inoltre, è agevolata da particolari specializzazioni riproduttive che consentono a determinate specie di riprodursi oltre che per via gamica, mediante la produzione di semi, anche per via agamica, grazie alla capacità di organi sotterranei come tuberi, bulbi, rizomi o parti legnose, di portare gemme in grado di produrre piante uguali alla pianta madre. La presenza di tali organi e delle loro gemme permette a dette specie di sopportare tutti quegli eventi che danneggiano solo le porzioni epigeiche. Le piante infestanti hanno un'alta sofisticazione biologica della quale bisogna tener conto quando si impiegano, contro di esse, i mezzi di lotta oggi disponibili (CATIZONE 1990).

È noto che le piante, per poter compiere il loro ciclo biologico, hanno bisogno di attingere gli elementi indispensabili al loro sviluppo dall'aria e dal substrato nel quale hanno sviluppato le loro radici per ancorarsi e per assorbire acqua e sali. Per far ciò le piante ruderali e muricole, così come le rupicole, agiscono per lo più chimicamente attraverso l'emissione di succhi capaci di sciogliere e talora scindere nei singoli componenti che lo costituiscono il materiale lapideo sui cui vivono e, nel caso dei manufatti, anche le malte impiegate.

Tale compito viene svolto efficacemente dalle radici le quali, mediante l'emissione di particolari acidi organici ed inorganici e di sostanze chelanti, solubilizzano, si potrebbe dire "digeriscono", anche le rocce più compatte. Il grado di acidità dei metaboliti prodotti condiziona l'aggressività delle specie.

Tale azione, perdurando nel tempo, causa il formarsi di cavità che possono raggiungere apprezzabili dimensioni (CANEVA & SALVADORI 1987; DI MARTINO 1994). Dopo l'iniziale azione di degrado chimico ne subentra una meccanica dovuta all'allungamento, all'allargamento e allo sviluppo radiale delle radici che forzano, scollano e fratturano le strutture murarie così come avviene per le conseguenti infiltrazioni di acqua. Questa oltre a sciogliere e dilavare lentamente i materiali leganti, nei periodi di freddo intenso, si ghiaccia aumentando in volume e, quindi, aumentando il dissesto.

Le specie arboree ed arbustive fornite di sistemi radicali fitonanti con forte e rapido sviluppo, penetrando fra mattone e mattone o fra pietra e pietra, inizialmente alla ricerca di nutri-

mento e specialmente dell'umidità (con "effetto pozzo", dall'alto verso il basso), determinano lo sgretolamento e spesso la caduta di intere cortine superficiali (PARRINI 1988).

Metodo di studio

Già in passato, nel corso delle escursioni floristiche condotte durante il censimento della flora della pianura bresciana centro-occidentale (ZANOTTI 1991), avevo effettuato alcuni rilevamenti sulla flora della rocca sforzesca e delle mura di Soncino durante i quali rinvenni specie interessanti e piuttosto rare per il territorio considerato, come il capelvenere (*Adiantum capillus-veneris*) o la scolopendria (*Phyllitis scolopendrium*), abbondanti ad esempio sulle mura della fossa sotto l'attuale entrata principale della Rocca, o alcune xerofite presenti sui muretti dei bastioni esposti a Sud. Negli anni seguenti, a causa di diffuse opere di restauro effettuate sulle murature della Rocca e della cinta esterna, molte stazioni rilevate sono state distrutte e pertanto i dati non sono stati utilizzati nella stesura della presente ricerca. La nuova indagine è stata avviata il giorno 23 marzo 1996 ed è stata seguita da altri nove rilevamenti (30.3.96, 20.4.96, 11.5.96, 20.5.97, 21.5.97, 13.9.97, 22.9.97, 30.3.98, 14.4.98). Come detto in premessa, a causa di interventi di diserbo totale, non è stato possibile rispettare la scadenza prefissata per i rilevamenti, pertanto l'elenco floristico, che non ha certo la pretesa di essere esaustivo, è da ritenersi provvisorio. Lo studio è stato limitato alla sola flora tracheofitica, ovvero alle piante vascolari (*Pteridophyta* e *Spermatophyta*), la quale, come è noto, per lo sviluppo di sistemi radicali più o meno importanti, esercita una più accentuata azione deteriorogena sui manufatti murari. Sono state rilevate solamente le specie muricole escludendo tutte quelle presenti al piede del muro, sul terreno di copertura dei ruderi o di cumuli loro addossati, quelle delle ghiaie dei vialetti, ecc. ed escluse le specie ornamentali, aromatiche od orticole palesemente coltivate e localizzate in alcune nicchie o piccole airole predisposte dagli abitanti delle case prossime alle mura e ai muretti, fatte salve alcune di esse che in più luoghi si sono del tutto naturalizzate e crescono sui muri anche lontani dagli abitati, come il caprifoglio giapponese (*Lonicera japonica*), la calendula (*Calendula officinalis*), la santoreggia (*Satureja hortensis*), il finocchio (*Foeniculum vulgare*). Per l'identificazione delle specie, la nomenclatura, le forme biologiche e la corologia è stato fatto riferimento alla "Flora d'Italia" di PIGNATTI (1982), apportando alcuni aggiornamenti nomenclaturali, già largamente accettati, alle famiglie vegetali.

Durante il rilevamento floristico e durante alcune visite effettuate nel periodo invernale ed alla ripresa vegetativa, è stata

annotata per alcune specie con ciclo biologico da annuale a biennale o perenne la forma biologica riscontrata, per altre è stato utilizzato uno studio precedente (ZANOTTI 1991). Alcuni esemplari di specie particolarmente significative, rare o nuove per il territorio cremonese, sono stati fotografati, raccolti ed essiccati per la conservazione presso l'erbario del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia (HbBS). L'elenco delle specie e delle sottospecie censite viene riportato, in ordine alfabetico, nelle tabelle di sintesi riportate a fine testo.

Risultati e discussione

La lista floristica comprende 133 specie e 2 sottospecie, per un totale complessivo di 135 taxa, suddivisi in 40 famiglie. Le più rappresentate vengono di seguito indicate con la relativa percentuale calcolata:

<i>Poaceae (Graminaceae)</i>	21,05%
<i>Asteraceae (Compositae)</i>	10,53%
<i>Caryophyllaceae</i>	7,52%
<i>Scrophulariaceae</i>	5,26%
<i>Lamiaceae (Labiatae)</i>	4,51%
<i>Brassicaceae (Cruciferae)</i>	3,76%
Totale	52,63%
Altre famiglie	47,37%

Dal punto di vista sistematico si sono ottenute le seguenti percentuali:

Pteridofite:	3,76%
Gimnosperme:	===
Monocotiledoni:	22,56%
Dicotiledoni:	73,68%

Il confronto dei dati percentuali delle famiglie con altri recenti censimenti simili (DIA & NOT 1991; DI MARTINO 1994), anche se condotti in ambienti e climi assai diversi, evidenzia una sostanziale concordanza, così come avviene per le forme biologiche (DIA & NOT 1991; DI MARTINO 1994; DI MARTINO 1996; LISCI 1997) nelle quali emerge la netta prevalenza delle Terofite (T): 57,46% che ben si accorda con le difficili condizioni ecologiche che la flora muricola deve affrontare, dovute soprattutto alla prolungata siccità estiva. In subordine vi sono le piante perenni, costituite per lo più da Emicriptofite (H): 29,85%, Fanerofite (P): +, Nanofanerofite (NP): 6,72%, Geofite (G): 5,22% e Camefite (CH): 0,75% (fig. 1).

L'esame dei tipi corologici evidenzia la prevalenza dell'elemento mediterraneo (25,37%), costituito dalle specie eurimediterranee (19,40%) e in second'ordine dalle specie mediterranee (5,97%). Segue poi il contingente delle cosmopolite e subcosmopolite (20,90%), degli elementi: eurasiatico (15,67%), paleotemperato (14,93%), avventizio (11,94%), circumboreale (3,73%), eurosiberiano (3,73%), subtropicale (2,24%) ed europeo (1,49%) (fig. 2).

I luoghi di rilevamento delle piante censite sono stati riportati nelle tabelle di sintesi a fine testo, nella colonna "localizzazione", mediante abbreviazioni richiamate in appendice e sono evidenziati nella piantina delle fortificazioni (foto 2).

Il grado di diffusione, rilevato nel corso del censimento floristico, viene espresso sinteticamente nella tabella lasciando in bianco la casella delle specie rare o sporadiche e con le sigle C, CC, CCC che significano una frequenza e/o un grado di abbondanza sempre maggiori. Le specie dominanti sono risultate *Cymbalaria muralis*, *Parietaria diffusa*, *Stellaria media* e *Veronica arvensis*. Le prime due danno l'impronta caratteristica alla vegetazione muricola presente, inquadrabile, secondo POLDINI & VIDALI (1995) nel *Tortulo-Cymbalarietalia* Segal 1969, appartenente alla Classe *Asplenietaea trichomanis* (Br.Bl. in Meier et Br.Bl., 1934) Oberd. 1977 (Mucina, 1993), associazione *Cymbalarietum muralis* Gors, 1966 (foto 3). Dal punto di vista delle strategie biologiche (GRIME 1979; GRIME, HODGSON & HUNT 1988; LISCI 1997) le due specie più rappresentative risultano entrambe competitivo-stress tolleranti-ruderali. Numerose piante rilevate sono del tutto occasionali, anche se, localmente, sono risultate a volte abbondanti ed appartengono alla vegetazione delle zone circostanti (boschi, parchi, giardini, incolti, ecc.), oppure presenti per condizioni del sito più favorevoli, come ad esempio in prossimità degli scoli di antiche fognature, grondaie, percolazioni (foto 4), dove è maggiore la disponibilità di acqua e di sostanze azotate.

Per la valutazione della pericolosità potenziale delle singole specie per i manufatti architettonici, si è adottata la metodologia proposta da SIGNORINI (1995; 1998), fondata su tre parametri:

- la forma biologica, determinata dalla durata del ciclo vitale e dal portamento della specie;
- l'invasività e il vigore, riferiti alla capacità di propagazione vegetativa e al tipo di crescita. A questo parametro, e in parte al precedente, sono correlate anche le dimensioni delle piante;
- il tipo di apparato radicale.

L'indice di pericolosità (I.P.) si ricava inserendo la specie nello schema di classificazione riportato e discusso nei lavori di SIGNORINI (1995; 1998), ai quali si rimanda, ottenendo un pun-

teggio compreso fra 0 e 10. Le specie con I.P. da 0 a 3 sono considerate poco pericolose, con I.P. da 4 a 6 mediamente pericolose, con I.P. da 7 a 10 molto pericolose (tabelle di sintesi e fig. 3).

Gli interventi con erbicidi devono essere mirati essenzialmente all'eliminazione delle specie con elevato I.P.; le piante a bassa pericolosità possono essere trascurate nelle operazioni di diserbo, mentre per quelle mediamente pericolose l'opportunità dell'intervento dovrà essere valutata caso per caso, tenendo conto anche di altri parametri (abbondanza, valore estetico-ambientale della pianta, condizioni del manufatto architettonico, ecc.). Oltre che per indirizzare gli interventi sulla vegetazione, l'I.P. può servire anche a valutarne nel tempo l'efficacia: un diserbo eseguito correttamente dovrà portare ad una diminuzione del numero e/o dell'abbondanza delle specie più pericolose, mentre ai fini della conservazione dei monumenti non avrà importanza l'effetto sulle specie poco pericolose (SIGNORINI 1995; 1998).

Da quanto riportato nelle tabelle risulta che le specie molto pericolose sono l'ailanto (*Ailanthus altissima*) e il fico (*Ficus carica*) con I.P. 10; l'acero americano (*Acer negundo*) con I.P. 9; la vite del Canada (*Parthenocissus quinquefolia*) ed il caprifoglio giapponese (*Lonicera japonica*) con I.P. 8; l'edera (*Hedera helix*), la vitalba (*Clematis vitalba*), il rovo comune (*Rubus ulmifolius*) e la vite (*Vitis vinifera*) con I.P. 7. Complessivamente nove piante (arboree, arbustive e lianose) pari al 6,67% del totale. Le specie mediamente pericolose e poco pericolose sono invece, rispettivamente, il 18,52% ed il 74,81% del totale di quelle censite. Alcune specie molto pericolose, come l'edera o la vite del Canada e, in second'ordine, l'ailanto e il rovo, hanno una larga e media diffusione, mentre le altre dello stesso gruppo (vitalba, vite, caprifoglio giapponese e acero americano) sono sporadiche o localizzate.

Anche per quanto riguarda l'attribuzione del valore estetico delle singole specie, parametro indubbiamente piuttosto soggettivo, tuttavia utile per valutare l'opportunità o meno di intervenire sulle piante mediamente pericolose, sono state seguite le indicazioni seguenti proposte da SIGNORINI (1995; 1998). A ciascuna specie è stato attribuito un valore da * a *** in relazione al suo aspetto, considerato nel corso dell'intero anno (tabelle di sintesi e fig. 4):

* : piante di aspetto poco o per nulla attraente (fiori incospicui, fogliame privo di particolari attrattive) durante tutto il corso dell'anno; tra queste sono comprese molte delle specie considerate comunemente come "infestanti";

** : piante mediamente attraenti. Rientrano in questa categoria piante di aspetto attraente solo per un limitato periodo, generalmente corrispondente alla fioritura (al di fuori di questo la

Foto 1
La rocca sforzesca di Soncino
sullo sfondo dei bastioni
Cividati.



Foto 2
Piantina della cinta muraria
fortificata con la Rocca Sforzesca.

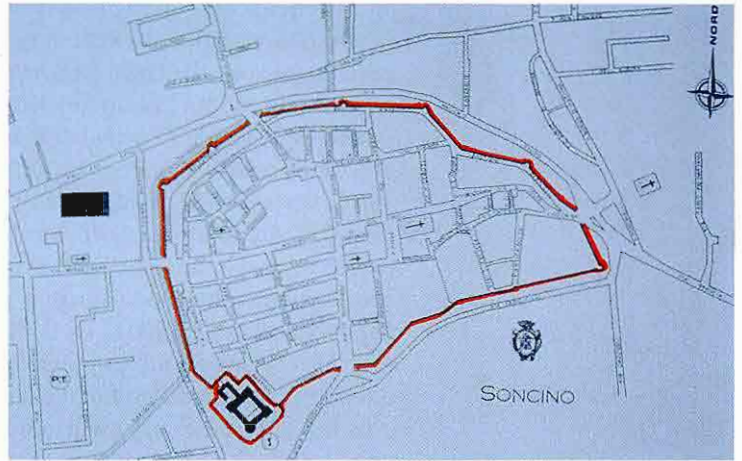


Foto 3
Aspetto dell'associazione
Cymbalarietum muralis
sul lato esterno, meridionale
dei bastioni Cividati.



Foto 4
Dove vi sono percolazioni
di acqua c'è un notevole
aumento quantitativo
e qualitativo della vegetazione.



Foto 5
Un esemplare di fico
(*Ficus carica*) insediato
sopra un tratto di muro
già notevolmente dissestato.



Foto 6
Dannosa presenza di ailanto
(*Ailanthus altissima*) sulle mura
occidentali della fossa.

pianta ha un aspetto poco attraente, perché secca in tutto o in parte o perché il fogliame è di aspetto non gradevole); oppure piante con fiori poco cospicui, ma fogliame di aspetto abbastanza gradevole; oppure, ancora, piante di aspetto gradevole ma effimere;

*** : piante di aspetto decisamente gradevole per tutto il corso dell'anno per caratteristiche del fogliame e/o dei fiori; in questa categoria sono comprese molte piante ordinariamente impiegate o commerciate come ornamentali.

I numerosi problemi inerenti il controllo della vegetazione infestante nei siti archeologici o monumentali, affrontati e discussi da numerosi Autori, i cui contributi, in parte, sono stati riportati in bibliografia, vengono sinteticamente riassunti da SIGNORINI (1995) in:

- costi economici per manodopera, attrezzature, sostanze diserbanti;

- possibilità di danni (meccanici o chimici) arrecati al manufatto con l'operazione di diserbo;

- rischio di danni sanitari e ambientali, soprattutto nel caso di uso di erbicidi. In particolare: rischi per la salute degli operatori ed eventualmente dei visitatori; rischi di inquinamento ambientale (del terreno, della falda); effetti in generale sulla componente organica biotica dell'ecosistema (flora non infestante, fauna, microrganismi del terreno e delle acque). Si tratta di rischi spesso non facilmente valutabili nella loro totalità. Per limitare al massimo questi aspetti negativi, gli interventi di diserbo dovranno essere limitati ai casi di effettiva necessità, tempestivi, eseguiti con le modalità ed i prodotti più opportuni per rendere minimi i problemi. Nel valutare caso per caso la necessità e il tipo di interventi, l' I.P. può essere un utile strumento. L'azione dell'erbicida dovrà infatti essere indirizzata principalmente, se non esclusivamente, alle piante con I.P. elevato. Si può anzi dire che la presenza di sole specie poco pericolose (con I.P. fino a 6) può rendere superfluo il diserbo, perché l'azione negativa delle infestanti si può considerare debole e in certi casi parzialmente compensata da risvolti positivi (ad esempio: trattenimento della malta tra elementi di muri e pavimentazioni, attenuazione dell'impatto di piogge di forte intensità su materiali friabili, ecc.). Bisogna inoltre verificare fino a che punto la rimozione della vegetazione possa eventualmente innescare anche qualche processo non del tutto positivo; è la ricerca di un equilibrio fra molti fattori che deve essere intrapresa. Si tratta di prendere atto anche della situazione storica e, sapendo che essa è in evoluzione e che non si può neppure parlare, se non in termini molto impropri, di degrado o di rallentamento del degrado, affrontare il problema in termini strettamente scientifici.

È possibile studiare la vegetazione, comprendere le sue possibili evoluzioni, quali nuovi inserimenti sono compatibili con le preesistenze, quale nuovo equilibrio tra le specie vegetali si può istituire e qual è la situazione che può favorire la migliore conservazione dei resti archeologici (BELLINI 1988). Le piante su cui l'azione di diserbo dovrà essere tempestiva ed accurata sono soprattutto quelle molto pericolose (I.P. da 7 a 10), cioè piante legnose invadenti che possono arrivare a distruggere interi manufatti. Per la lotta a queste piante possono venire utilizzate diverse tecniche: il diserbo manuale per mezzo di decespugliatori a filo o a disco, il pirodiserbo manuale eseguito con fiaccole che uccidono le piante col calore senza bruciarle (metodi che però spesso sono causa di danno meccanico o termico ai manufatti) oppure il diserbo chimico con sostanze efficaci anche su piante legnose (ad esempio *Glyphosate*, *Picloram*, *Fosamina di ammonio*, *Hexazinone*) che consentono di limitare ad una volta all'anno gli interventi e quindi di abbassare notevolmente i costi di manodopera.

Vanno altresì valutati i rischi per la salute degli operatori e per l'ambiente, nonché i possibili rischi di interferenza chimica con i manufatti.

Allo stato attuale delle conoscenze, la lotta biologica alle infestanti non fornisce, almeno nella casistica qui considerata, risultati soddisfacenti: pertanto essa non può essere, in concreto, proposta come mezzo in grado di sostituire l'impiego dei diserbanti chimici (CATIZONE 1990). Va in ogni caso considerato che, qualunque sia il tipo di intervento scelto, un effettivo controllo della vegetazione con minimi effetti negativi è possibile solo garantendo nel tempo la regolarità degli interventi.

CANEVA & SALVADORI (1987) hanno recentemente affrontato l'argomento e sottolineato i principali parametri di valutazione da considerare nella scelta dei prodotti erbicidi; essi sono di ordine tecnico e sanitario. I primi sono relativi all'efficacia del principio attivo (dosi minime, massima durata, ampio spettro d'azione) e all'interferenza con il substrato (assenza di reattività chimica e di colorazione); i secondi riguardano l'igiene dell'operatore (scarsa tossicità per l'uomo, ovvero prodotti registrati in III e in IV classe tossicologica) e l'igiene del territorio (scarsa tossicità per gli animali, bassa persistenza, facile biodegradabilità e assenza di fenomeni di accumulo).

Una proposta operativa

Quanto finora discusso porta inevitabilmente ad una proposta operativa o, quantomeno, a suggerire alcune ipotesi e strategie di intervento agli amministratori e ai tecnici che hanno responsabilità nella conservazione e nel restauro della rocca sforzesca di Soncino e delle cinte murarie difensive. Dunque, alla

luce dei risultati della presente ricerca, risulta necessaria l'eliminazione delle nove specie più pericolose per i manufatti: l'ailanto (*Ailanthus altissima*) e il fico (*Ficus carica*) con I.P. 10; l'acero americano (*Acer negundo*) con I.P. 9; la vite del Canada (*Parthenocissus quinquefolia*) ed il caprifoglio giapponese (*Lonicera japonica*) con I.P. 8; l'edera (*Hedera helix*), la vitalba (*Clematis vitalba*), il rovo comune (*Rubus ulmifolius*) e la vite (*Vitis vinifera*) con I.P. 7. Si consiglia inoltre, fra le specie più abbondanti (CCC) del gruppo con I.P. compreso fra 4 e 6, quella con il valore estetico più basso (*), ovvero la parietaria giudaica o vetriola minore (*Parietaria diffusa*). In second'ordine e laddove se ne presenti una giustificata necessità, il trattamento diserbante potrebbe essere allargato anche a specie con lo stesso indice di pericolosità della precedente ma meno frequenti e abbondanti (CC e C) e con un valore estetico basso (*), quali le gramigne (*Agropyron repens* e *Cynodon dactylon*), l'assenzio selvatico o artemisia dei fratelli Verlot (*Artemisia verlotiorum*), le saepole (*Conyza albida* e *Conyza canadensis*) e l'ortica comune (*Urtica dioica*), tenendo presente però le difficoltà maggiori che dovranno affrontare gli operatori chiamati ad intervenire nell'individuazione e nel trattamento localizzato sulle singole specie.

È evidente che la scelta del principio attivo (o dei principi attivi) dovrà essere fatta da un tecnico specializzato con esperienza nel settore, il quale dovrà anche valutare il momento più opportuno e le attrezzature più adatte per l'intervento. Si possono fornire alcune indicazioni di massima per l'impiego di un principio attivo che finora ha dato ottimi risultati e ben risponde a quelle esigenze di ordine tecnico e sanitario precedentemente ricordate: il *Glyphosate*. È un sale organico derivato dalla fosfonazione del più semplice aminoacido, la glicina. Se viene assorbito da organismi vegetali verdi provoca un inganno metabolico a livello di sintesi proteica che induce una lenta devitalizzazione ad opera dei metaboliti della pianta stessa. Quindi il sito di azione è specifico delle piante e non è presente negli organismi animali. Tale caratteristica conduce ad una desiderata e peculiare proprietà: la sostanziale inerzia biologica verso gli organismi animali. Alle doti di sicurezza si aggiunge la rapida degradazione ed in più i prodotti in cui si scompone sono acqua, anidride carbonica, azoto e fosforo. Una volta che tale erbicida è venuto in contatto con le foglie e le altre parti verdi, avendo azione sistemica, viene assorbito e traslocato in tutta la pianta. Questa proprietà è importante in campo archeologico e monumentale perché, nel caso di vegetazione i cui sistemi radicali penetrano in profondità nei muri, la pianta collassa lentamente dando modo alle strutture di raggiungere un nuovo equilibrio statico, in modo da permetterne poi il restauro. Il *Glyphosate* non ha azione, invece, sui semi ed ha bassa persistenza poiché,

a contatto con il suolo, si degrada rapidamente permettendo quindi alla "riserva" presente nel suolo di germogliare indisturbata. Il prodotto commerciale è sottoforma liquida ed ha svariati nomi, concentrazioni e formulazioni con vari additivi che lo rendono adattabile alle più svariate esigenze d'impiego; può essere distribuito con attrezzature a spruzzo, lambenti, a corda, a spugna, a spazzola, fino a punture sottocorteccia e per microapplicazioni. Ad esempio, si possono eliminare definitivamente da malerbe infestanti zone a mosaico senza spruzzare lo stesso o eliminare piante arboree dai muri senza la necessità di scostare un solo mattone (MIRAVALLE 1990; CIARALLO 1994).

Alcuni consigli tecnici sono forniti da RAPPARINI (1994) che per le zone molto infestate e con manutenzione non soddisfacente consiglia l'intervento con il *Glyphosate* quando le infestanti sono sviluppate; in aree soggette a buona manutenzione ordinaria o appena bonificate suggerisce di trattare ad inizio primavera prima che le nuove infestanti inizino la fase attiva dello sviluppo vegetativo. Ciò per evitare di dover rimuovere e trasportare una notevole quantità di biomassa secca. Analoga strategia va seguita nel caso di infestazioni estive: nel caso di rampicanti, arbusti e rovi è consigliabile trattare da agosto a prima della caduta delle foglie per favorire la sistemicità dell'erbicida. Dovendo devitalizzare degli alberi bisognerà tagliare il fusto e spennellare il taglio con il *Glyphosate* entro mezz'ora. Si eviteranno così i ricacci e la costosa e distruttiva operazione di scavo e asportazione delle radici. L'edera si dovrà trattare da fine primavera in poi con l'accorgimento di ripetere l'intervento dopo due settimane. Durante le operazioni di diserbo chimico, che vanno effettuate in giornate non ventose, oltre al rispetto delle norme di sicurezza previste per l'impiego dei prodotti, delle attrezzature (indumenti protettivi, maschera, ecc.) e per la sicurezza dei cittadini (avvisi per la chiusura di porte e finestre, ecc.), occorre prestare attenzione a non danneggiare altre piante presenti in zone confinanti (parchi, giardini, frutteti, orti, campi, ecc.). Dopo che le operazioni di diserbo avranno essiccato le piante più pericolose, sarà bene eseguire interventi di pulizia manuale e stuccatura con malta per nicchie, anfratti, crepe, ecc. onde evitare una nuova e rapida reinfestazione.

Ringraziamenti

Desidero ringraziare vivamente alcuni amici e colleghi per il loro aiuto ed i preziosi suggerimenti. In particolare Valerio Ferrari per la redazione delle notizie storiche relative alla Rocca Sforzesca e alle sue fortificazioni; Tonino Rizzolini per la collaborazione durante il censimento floristico; Pierangelo Barossi per l'elaborazione dei dati al computer e la stesura dei relativi

grafici; i professori G. Caneva, P. Catizone, A. Ciarallo, R. Lo Giudice e M.A. Signorini per il materiale bibliografico inviatomi; il maestro Franco Occhio della Pro Loco di Soncino per la cortesia e la disponibilità dimostrate in merito alla pubblicazione della piantina delle fortificazioni.

Bibliografia

- ARRIGONI P.V. & RIZZOTTO M., 1994 - Caratteri della flora e della vegetazione urbana di Firenze, *Allionia*, 32: 231-243.
- BELLINI A., 1988 - La vegetazione nelle zone archeologiche e monumentali : problemi storici e tecnici, in: "Atti del Convegno nazionale sulla salvaguardia dei monumenti storici dalla vegetazione infestante", Turris, Cremona.
- BELTRAMI L., 1898 - *Soncino e Torre Pallavicina : memorie di storia e d'arte*, Hoepli, Milano.
- BETTINI C. & VILLA A., 1976 - Il problema della vegetazione infestante nelle aree archeologiche, in: "Proceedings of the international Symposium, Bologna, 19-21 giugno 1975", Centro conservazione sculture all'aperto: 191-204.
- CANEVA G., 1985 - Ruolo della vegetazione nella degradazione di murature e intonaci, in: "Atti del convegno di studi Manutenzione e conservazione del costruito fra tradizione ed innovazione, Bressanone", Libreria Progetto, Padova.
- CANEVA G., 1991 - Il problema della crescita di *Ailanthus altissima* nelle zone archeologiche e monumentali, in: "Atti del convegno Le pietre nell'architettura : struttura e superfici", Bressanone: 225-234.
- CANEVA G., DINELLI A. & DE MARCO G., 1989 - Vegetation of the upper parts of some archaeological structures in Rome and related monument conservation problems, *Braun-Blanquetia*, 3 (2): 299-302.
- CANEVA G. & SALVADORI O., 1987 - I pesticidi nel controllo del biodeterioramento dei monumenti : problemi tecnici e sanitari, in: "Atti del convegno nazionale Inquinamento in ambienti di vita e di lavoro : esperienze e linee di intervento, Fiuggi Terme, 22-24 maggio 1987", Acta Medica edizioni e congressi: 81-91.
- CATIZONE P., 1990 - Il contenimento delle piante infestanti nelle aree di interesse archeologico, in: "Archeologia e Botanica : atti del convegno di studi sul contributo della botanica alla conoscenza e alla conservazione delle aree archeologiche vesuviane, Pompei, aprile 1989", L'Erma di Bretschneider, Roma: 59-64.
- CIARALLO A., 1991 - Il contributo del botanico allo studio, alla conservazione e alla gestione dell'area archeologica di Pompei, *G. bot. ital.*, 125 (3): 185.

- CIARALLO A., 1994 - L'apporto delle scienze naturali alla conoscenza ed alla conservazione delle aree archeologiche vesuviane, in: "I siti archeologici : un problema di musealizzazione all'aperto : secondo seminario di studi", Gruppo Edit. Internaz., Roma: 220-224.
- CIARALLO A. & D'AMORA L., 1990 - Il controllo della vegetazione infestante in Pompei, un anno dopo, in: "Archeologia e Botanica : atti del convegno di studi sul contributo della botanica alla conoscenza e alla conservazione delle aree archeologiche vesuviane, Pompei, aprile 1989", L'Erma di Bretschneider, Roma: 95-98.
- DE MARCO G. & CANEVA G., 1991 - Contributi della botanica ai beni culturali : la metamorfosi di un ruolo ancillare, *G. bot. ital.*, 123 (3): 171-179.
- DI MARTINO C., 1994 - Le piante ruderali del castello di Lombardia (Enna, Sicilia), *Quad. Bot. ambient. appl.*, 3 (1992): 167-174.
- DI MARTINO C., 1996 - La florula ruderale del Castello di Caccamo (Palermo, Sicilia), *Quad. Bot. ambient. appl.*, 5 (1994): 11-16.
- DIA M.G. & NOT R., 1991 - Gli agenti biodeteriogeni degli edifici monumentali del centro storico della città di Palermo 1, *Quad. Bot. ambient. appl.*, 2: 3-10.
- FERRARI V., 1990 - Vegetazione e flora attuali e del recente passato del territorio di Soncino, in: "Il territorio di Soncino : aspetti naturalistici ed ambientali", Soncino: 11-16.
- FERRARI V., 1995 - *La vegetazione in provincia di Cremona*, Provincia di Cremona, Cremona.
- GALANTINO F., 1869-1870 - *Storia di Soncino con documenti*, Tip. G. Bernardoni, Milano.
- GIACOBINI C. *et al.*, 1987 - Problemi di biodeterioramento, *Bollettino d'Arte*, suppl. al n. 41: 53-64.
- GIORDANA F., 1995 - *Contributo al censimento della flora cremasca*, "Monografie di Pianura" n. 1, Provincia di Cremona, Cremona.
- GRIME J.P., 1979 - *Plant strategies and vegetation process*, John Wiley & Sons, Chichester.
- GRIME J.P., HODGSON J.G. & HUNT R., 1988 - *Comparative plant ecology*, Unwin Hyman, London.
- LISCI M., 1997 - Flora vascolare dei muri in aree urbane della Toscana centro-meridionale, *Webbia*, 52 (1): 43-66.
- MIRAVALLE R., 1990 - Strategie per la gestione della vegetazione nella regione archeologica di Pompei, in: "Archeologia e Botanica : atti del convegno di studi sul contributo della botanica alla conoscenza e alla conservazione delle aree archeologiche vesuviane, Pompei, aprile 1989", L'Erma di Bretschneider, Roma: 95-98.
- Paesaggi e suoli della provincia di Cremona*, 1997, "Monografie di Pianura" n. 2, Provincia di Cremona, Cremona.

- PARRINI P.L., 1988 - Il degrado biologico : tipi di prodotti, loro impiego ed efficacia nella prevenzione e nella eliminazione della vegetazione infestante delle murature, in: "Atti del Convegno nazionale sulla salvaguardia dei monumenti storici dalla vegetazione infestante", Turris, Cremona.
- PEDROTTI F., 1988 - About the habitat of rock and wall chasmophytes in Monte S. Angelo (Gargano, Italy). *Flora*. 180: 145-152.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.
- PIROLA A., 1970 - *Elementi di fitosociologia*, Clueb, Bologna.
- PIROLA A., 1988 - La vegetazione dei muri, in: "Atti del Convegno nazionale sulla salvaguardia dei monumenti storici dalla vegetazione infestante", Turris, Cremona.
- POLDINI L., 1991 - *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia : inventario floristico regionale*, Udine.
- POLDINI L. & VIDALI M., 1995 - La vegetazione dei muri del Friuli-Venezia Giulia (NE Italia) e suo inquadramento nel contesto europeo, *Studia geobot.*, 14, suppl. 1 (1994): 49-69.
- RAPPARINI M., 1994 - Come diserbare le aree archeologiche, *Terra e Vita*, 25: 70-71.
- ROSSI E., 1987 - *Soncino, gli uomini, le opere, i giorni*, Litoeffe, Castelvetro Piacentino.
- SIGNORINI M.A., 1995 - Lo studio e il controllo della vegetazione infestante nei siti archeologici : una proposta metodologica, in: "L'area archeologica di Fiesole : rilievi e ricerche per la conservazione", Alinea, Firenze: 41-46.
- SIGNORINI M.A., 1998 - L'indice di pericolosità : un contributo del botanico al controllo della vegetazione infestante nelle aree monumentali, *Inf. bot. ital.*, 28 (1996) 1: 7-14.
- VINCENTI A., 1981 - *Castelli viscontei e sforzeschi*, Rusconi, Milano.
- ZANOTTI E., 1991 - *Flora della pianura bresciana centro-occidentale : comprensiva delle zone golenali bergamasche e cremonesi del corso medio del fiume Oglio*, "Monografie di Natura Bresciana" n. 16, Brescia.

Consegnato il 18/8/1998.

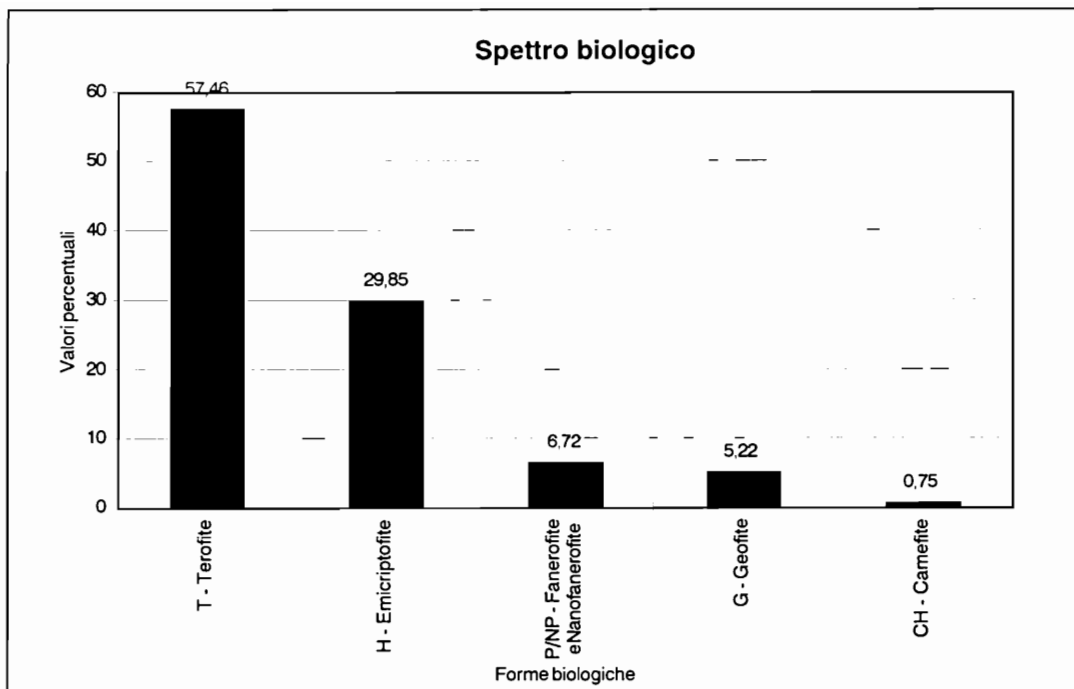


FIG. 1 - Spettro biologico

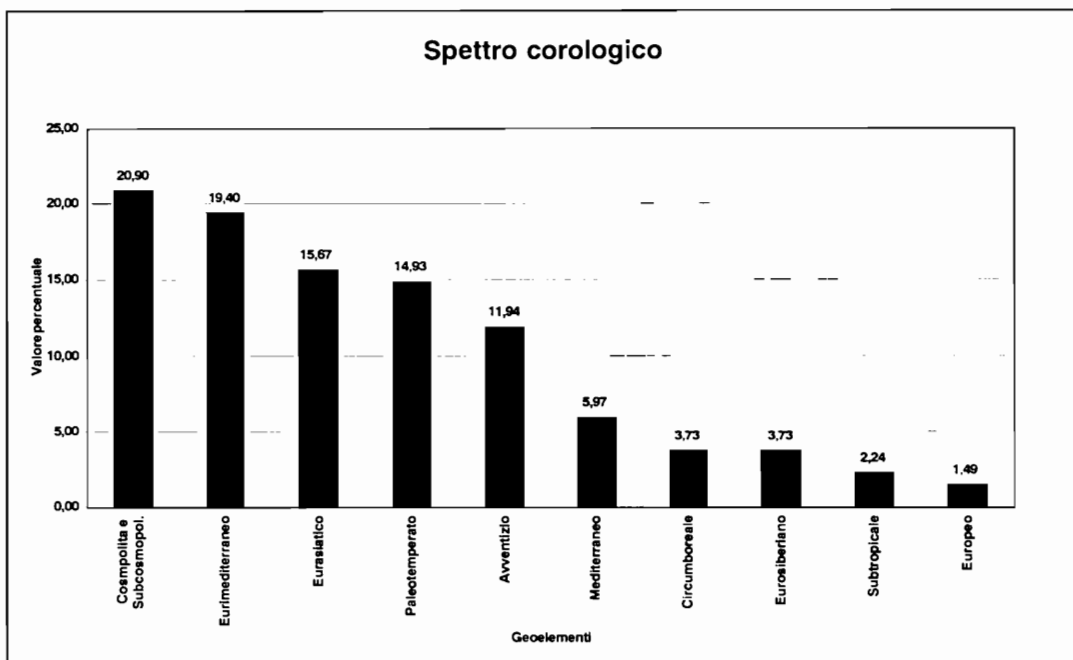


FIG. 2 - Spettro corologico

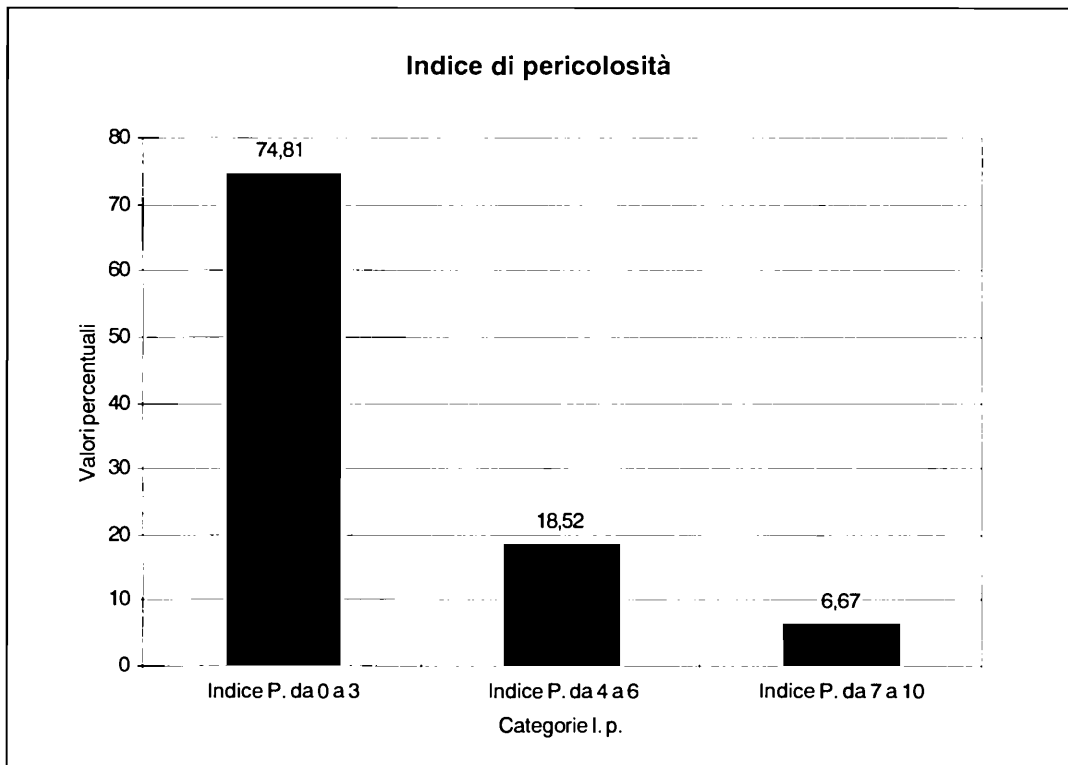


FIG. 3 - Categorie di pericolosità

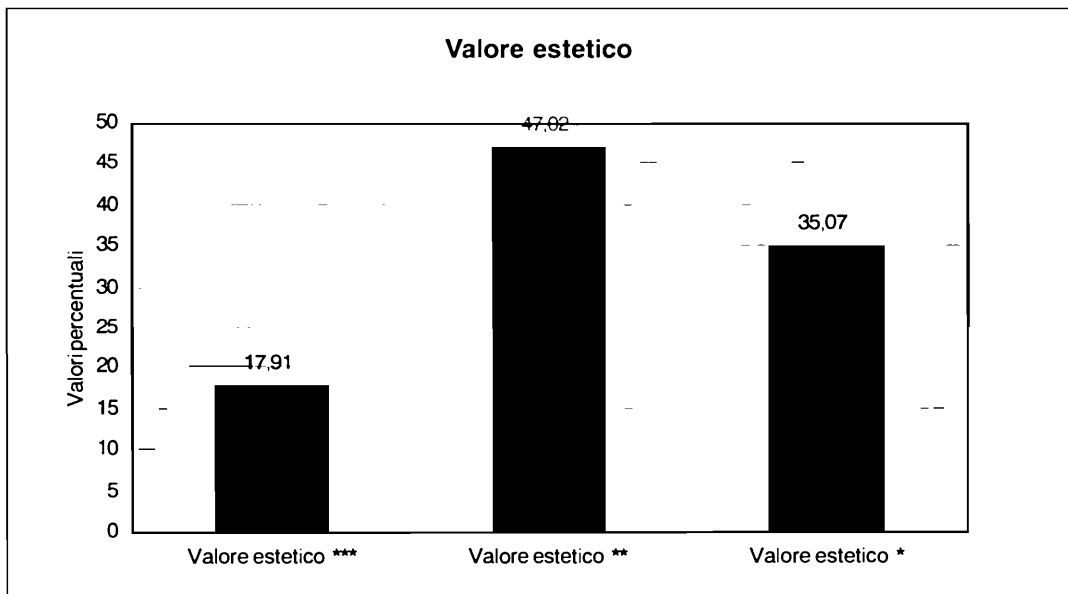


FIG. 4 - Categorie di valore estetico

Abbreviazioni dei luoghi di rilevamento

B Bal:	Bastioni dei Balestrieri (N-NW)
B Brd:	Bastioni Baradello (N-NE)
B Brd int:	Bastioni Baradello lato interno
B Civ:	Bastioni Cividati (S)
B Civ int:	Bastioni Cividati lato interno
Me N:	Muretti esterni a N della Rocca
Me S:	Muretti esterni a S della Rocca
M i F:	Mura interne della fossa
M R:	Mura della Rocca

Forme biologiche

- T:** TEROFITE: piante annuali che superano la stagione avversa, ovvero svernano, allo stato di seme, come ad esempio il papavero rosolaccio (*Papaver rhoeas*).
- G:** GEOFITE: piante perenni che durante la stagione avversa non presentano organi aerei e le cui gemme sono collocate da organi sotterranei (rizomi, bulbi, tuberi), come il capelvenere (*Adiantum capillus-veneris*), il bucaneve (*Galanthus nivalis*) o il topinambur (*Helianthus tuberosus*).
- I:** IDROFITE: piante acquatiche perenni con gemme sommerse durante la stagione avversa, come la brasca o lingua d'acqua (*Potamogeton natans*) o la vallisneria (*Vallisneria spiralis*).
- H:** EMICRIPTOFITE: piante perenni erbacee con gemme svernanti a fior di terra e protette dagli apparati aerei morti o ancora assimilanti, da residui vegetali e terriccio o da strati di neve, come la margheritina (*Bellis perennis*) o la fienarola dei prati (*Poa trivialis*).
- CH:** CAMEFITE: piante perenni, legnose alla base, che mantengono gli apparati aerei durante la stagione avversa, con gemme situate sul fusto e sui rami fino a 20-30 cm di altezza dal suolo. Possono essere suffruticose, pulvinate (a cuscinetto), succulente o reptanti, come la calluna o brugo (*Calluna vulgaris*), la sassifraga del monte Tombea (*Saxifraga tombea-nensis*), l'erba pignola (*Sedum sexangulare*).
- P:** FANEROFITE: piante perenni legnose con gemme situate sugli apparati aerei a più di 30 cm di altezza dal suolo (alberi, arbusti, liane), come il pioppo nero (*Populus nigra*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), la vitalba (*Clematis vitalba*).
- NP:** NANOFANEROFITE: piante perenni legnose (cespugli bassi o arbusti nani), come ad esempio molte ericacee o alcuni rovi (*Rubus ulmifolius*), che costituiscono una transizione tra le camefite e le fanerofite.

Per l'interpretazione e la spiegazione delle forme biologiche riportate in tabella si rimanda a PIROLA (1970) e PIGNATTI (1982), per la corologia a PIGNATTI (1982) e POLDINI (1991), per l'Indice di pericolosità ed il valore estetico a SIGNORINI (1995; 1998).

Tablelle di sintesi

Specie	Forma biologica	Corologia	Localizzazione	Indice di pericol.	Grado di diffus.	Valore estetico
<i>Acalypha virginica</i> L.	T scap	Nordamer.	B Ctv, 13-9-97; B Brd int, 22-9-97	0.0.1. 1		*
<i>Acer negundo</i> L.	P scap	Nordamer.	B Ctv, 13-9-97	6.1.2. 9		*
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	Grhiz	Pantropic.	M i F, 13-9-97	2.1.0. 3		***
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	Grhiz	Pantropic.	Me N, 20.5.97; B Ctv, 20-4-96	2.2.0. 4	C	*
<i>Allianthus altissima</i> (Miller) Sw.	P scap	Cina	Me N, 23-3-97; Me N, 20-5-97	6.2.2. 10	C	*
<i>Amaranthus chlorostachys</i> Willd.	T scap	Neotropic.	B Brd int, 22-9-97	0.0.2. 2		*
<i>Amaranthus cruentus</i> L.	T scap	Neotropic.	B Brd int, 30-3-98	0.0.2. 2		*
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	T scap / (H scap)	Sudamer.	B Ctv, 13-9-97; B Brd int, 22-9-97	0.0.1. 1	C	*
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T scap	Nordamer. divenuta Cosmopol.	B Ctv, 13-9-97; M i F, 13-9-97; Me S, 13-9-97; B Brd int, 22-9-97	0.0.2. 2	CC	*
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	T scap	Paleotemp. divenuta Cosmopol.	B Ctv, 23-3-96, 20-4-96, 20-5-97; Me N, 20-5-97; B Brd, 30-3-98; B Bal, 20-4-96	0.0.1. 1	CC	**
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	T scap	Subcosmopol.	B Ctv, 23-3-96, 20-5-97, 14-4-98; B Brd, 20-5-97; Me S, 20-5-97; M i F, 13-9-97; B Bal, 20-4-96	0.0.1. 1	CC	**
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	H scap / Grhiz	Asia orient.	B Ctv, 23-3-96, 13-9-97; B Bal, 20-4-96	2.2.1. 5	C	*
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	H ros	Paleotemp. e Subtropic.	M i F, 13-9-97	2.1.0. 3		***

<i>Asplenium nula-muraria</i> L.	H ros	Circumbor.	B Brd, 21-5-97	2.1.0. 3	***
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	H ros	Cosmopol.-temper.	M i F, 20-5-97	2.1.0. 3	***
<i>Avena barbata</i> Potter	T scap	Euri-Medit.-Turan.	B Civ, 20-5-97	0.0.0. 0	*
<i>Avena fatua</i> L.	T scap	Eurasiat.	B Bal, 20-5-97; B Civ, 23-3-96, 14-4-98	0.2.0. 2	*
<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>foetida</i> Hay.	H scap	Sub-Medit.-Subatl.	Me S, 13-9-97	2.2.1. 5	**
<i>Bellis perennis</i> L.	H ros	Europeo-Caucas. dñvenuta Circumbor.	B Civ, 23-3-96	2.1.0. 3	***
<i>Bromus arvensis</i> L.	T scap	Eurosiber.	B Civ, 20-5-97; Me N, 20-5-97	0.0.0. 0	*
<i>Bromus sterilis</i> L.	T scap	Euri-Medit.-Turan.	B Civ, 20-5-97, 14-4-98; Me N, 20-5-97	0.0.0. 0	*
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi	H scap (Ch sulfit)	Medit.-Mont.(-Euri)	B Civ, 20-4-96, 20-5-97; B Bal, 20-5-97; Me S, 20-5-97; B Brd, 21-5-97; M i F, 13-9-97; Me S, 13-9-97	2.1.1. 4	**
<i>Calendula officinalis</i> L.	T scap/ H bienn	Origine ignota	B Brd int, 21-5-97	0.0.1. 1	***
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	H scand	Paleotemp.	B Civ, 13-9-97; M i F, 13-9-97	2.2.2. 6	***
<i>Campanula rapunculus</i> L.	H bienn	Paleotemp.	B Brd int, 21-5-97, 22-9-97	1.0.2. 3	***
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	H bienn	Cosmopol.	B Civ, 20-4-96, 20-5-97, 14-4-98; B Brd, 30-3-98	1.0.1. 2	**
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	T scap	Cosmopol.	B Civ, 18-3-96, 14-4-98	0.0.1. 1	**

<i>Cerasium brachypetalum</i> Desp. et Pers.	T scap	Cosmopol.	B Civ, 20-5-97, 14-4-98	0.0.0. 0	C	**
<i>Cerasium glomeratum</i> Thuill.	T scap	Euri-Medit. divenuta Subcosmopol.	B Bal, 20-4-96	0.0.0. 0		**
<i>Cerasium pumilum</i> L.	T scap	Euri-Medit.	B Brd, 30-3-96	0.0.0. 0		**
<i>Cerasium semidecandrum</i> L.	T scap	Eurasiat. divenuta Cosmopol.	B Brd, 30-3-96; B Civ, 20-4-96; Me N, 20-5-97	0.0.0. 0	C	**
<i>Chelidonium majus</i> L.	H scap	Eurasiat. divenuta Circumbor.	Me S, 20-5-97; B Civ, 20-4-96, 13-9-97; B Brd int, 21-5-97; B Bal, 22-9-97	2.1.2. 5	C	**
<i>Chenopodium album</i> L.	T scap	Subcosmopol.	B Civ, 20-5-97, 14-4-98; Me S, 13-9-97; B Brd, 30-3-98	0.0.2. 2	C	*
<i>Chenopodium opulifolium</i> Schrader	T scap	Paleotemp.	B Bal, 20-4-96	0.0.2. 2		*
<i>Clematis vitalba</i> L.	P ilan	Europeo-Caucasica	B Civ, 23-3-96	5.0.2. 7		**
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G riz	Paleotemp. divenuta Cosmopol.	M I F, 13-9-97; B Brd, 20-4-96; B Civ, 20-5-97	2.2.2. 6	C	***
<i>Conyza albida</i> Willd.	T scap	America trop.	M I F, 13-9-97; B Brd, 20-5-97, 22-9-97; Me N, 20-5-97; B Civ, 13-9-97	0.2.2. 4	C	*
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	T scap	America settentr. divenuta Cosmopol.	B Civ, 14-4-98; B Brd, 20-5-97; M R, 20-5-97	0.2.2. 4	C	*
<i>Crepis biennis</i> L.	H bienn	Centroeurop.	B Civ, 14-4-98	1.0.2. 3		**
<i>Crepis foetida</i> L.	T scap	Euroiber.	B Brd, 21-5-97	0.0.1. 1		**
<i>Crepis tectorum</i> L.	T scap	Euroiber.	B Brd, 20-4-96; 20-5-97	0.0.1. 1		**

<i>Cymbalaria muralis</i> Gaer., Mey. et Sch.	H scap / Ch rept	S-Europ. divenuta Subcosmopol.	M I F, 21-5-97, 13-9-97; B Civ, 13-9-97, 14-4-98; B Brd, 20-5-97, 30-3-98; M R, 20-5-97; Me S, 13-9-97; B Bal, 20-4-96	2.1.1. 4	CCC	***
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz / H rept	Termocosmopol.	B Civ, 23-3-96, 20-5-97, 13-9-97, 14-4-98; Me S, 20-5-97	2.2.0. 4	CC	*
<i>Dactylis glomerata</i> L.	H caesp	Paleotemp.	B Bal, 20-4-96	2.1.0. 3		*
<i>Daucus carota</i> L. s.s.	H bienn (Tscap)	Paleotemp. divenuta Subtropic.	B Civ, 14-4-98	1.0.2. 3		**
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	T scap	Pantrop. e Subtrop.	B Civ, 23-3-96, 13-9-97; B Bal, 22-9-97	0.0.0. 1	C	*
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	T scap	Cosmopol.	M I F, 13-9-97; B Civ, 13-9-97; Me S, 13-9-97	0.0.0. 0	C	*
<i>Drabamuralis</i> L.	T scap	Circumbor.	B Bal, 22-9-97; B Bar, 30-3-96, 30-3-98	0.0.1. 1	C	**
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	T scap	Subcosmopol.	B Brd int, 21-5-97; B Civ, 20-5-97	0.2.0. 2	C	*
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner	T scap	Termocosmopol.	M I F, 13-9-97; B Civ, 13-9-97	0.0.0. 0		*
<i>Eragrostis megastachya</i> (Koeler) Link	T scap	Termocosmopol.	B Brd int, 22-9-97	0.0.0. 0		**
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	T scap (T caesp / H ros)	Subcosmopol.	B Brd int, 22-9-97	0.0.1. 1		**
<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.	T scap	Circumbor.	B Bal, 30-3-98; B Civ, 18-3-96, 20-5-97; B Brd, 30-3-98	0.0.0. 0	CC	**
<i>Euphorbia chamaesyce</i> L.	T scap	Euri-Medit.	B Civ, 20-4-96, 13-9-97	0.0.1. 1	C	**
<i>Euphorbia maculata</i> L.	T rept	Nordamer.	B Brd int, 22-9-97	0.1.1. 2		**

<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub	T scap / H scap (Ch suffri)	Eurosiber.	B Brd int, 22-9-97	0.1.1. 2	**
<i>Ficus carica</i> L.	P scap	Medit.-Turán.	B Civ, 13-9-97, 14-4-98; B Brd, 13-9-97; Me N, 20-5-97	6.2.2. 10	*
<i>Foeniculum vulgare</i> Miller	H scap	S-Medit.	B Civ, 23-3-96	2.1.2. 5	**
<i>Fumaria officinalis</i> L.	T scap	Paleotemp. ora Subcosmopol.	B Civ, 20-4-96, 20-5-97, 14-4-98; B Bar, 20-5-97	0.0.1. 1	**
<i>Galinsoga aliata</i> (Rafn.) Blake	T scap	Sudamer.	M i F, 13-9-97	0.0.1. 1	*
<i>Galium aparine</i> L.	T scap	Eurasial.	M i F, 13-9-97; B Civ, 23-3-96, 14-4-98; Me S, 20-5-97; B Brd, 30-3-98	0.0.1. 1	*
<i>Geranium pusillum</i> L.	T scap	Europeo-W.Asial.	B Civ, 23-3-96; Me N, 20-5-97; B Brd, 21-5-97	0.0.1. 1	**
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	T scap	Paleotemp.	B Brd int, 21-5-97; B Brd, 30-3-98; B Bal, 20-4-96; B Civ, 23-3-96	0.0.1. 1	**
<i>Hedera helix</i> L.	P lian	Submedit.-Subait.	Me N, 20-5-97; Me S, 20-5-97, 13-9-97; B Civ, 20-4-96, 20-5-97, 13-9-97, 14-4-98; B Bal, 20-4-96, 30-3-98; B Brd, 30-3-98	5.0.2. 7	**
<i>Hordeum murinum</i> L.	T scap	Euri-Medit.	B Brd int, 21-5-97; B Civ, 21-5-97	0.0.0. 0	**
<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>glaucum</i>	T scap	Euri-Medit.	B Bal, 21-5-97; B Brd, 21-5-97; B Civ, 20-5-97	0.0.0. 0	**
<i>Hypericum perforatum</i> L.	H scap	Paleotemp. divenuta Subcosmopol.	B Brd int, 21-5-97; B Civ, 20-4-96, 20-5-97; B Bal, 21-5-97	2.1.1. 4	***
<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>veronense</i> (Sch.) Froh.	H scap	Paleotemp. divenuta Subcosmopol.	B Civ, 23-3-96; B Bar int, 22-9-97; B Bal, 22-9-97	2.1.1. 4	***
<i>Lactuca serriola</i> L.	H bienn / T scap	Euri-Medit.-S-Siber.	B Brd, 20-4-96, 20-5-97; B Brd int, 21-5-97; Me S, 20-5-97; B Civ, 20-5-97	1.0.2. 3	*

<i>Lanium amplexicaule</i> L.	T scap	Paleotemp.	B Civ, 20-4-96, 11-4-96, 20-5-97, 14-4-98; B Bar, 20-5-97, 30-3-98; B Bal, 20-4-96	0.0.1. 1	CC	**
<i>Lanum maculatum</i> L.	H scap	Eurasiat.-Temper.	B Civ, 23-3-96	2.1.1. 4		**
<i>Lanum purpureum</i> L.	T scap	Eurasiat.	B Civ, 23-3-96, 20-5-97, 14-4-98; B Bal, 20-4-96	0.0.1 2	C	**
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	T scap/ H scap	Euri-Medit.	B Civ, 23-3-96	0.0.0. 0		*
<i>Lolium perenne</i> L.	H caesp	Eurasiat. divenuta Circumbor.	B Brd, 21-5-97	2.1.0. 3		*
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	P lian	E-Asiat.	B Brd int, 21-5-97; B Civ, 23-3-96	5.1.2. 8		***
<i>Lophochloa cristata</i> (L.) Hyl.	T caesp	Paleotemp. e Subtrop.	B Brd, 30-3-98	0.0.0. 0	C	**
<i>Maincarianthamomilla</i> L.	T scap	SE-Asiat. (?) divenuta Subcosmopol.	B Brd, 30-3-96; Me S, 20-5-97	0.0.1. 1		**
<i>Medicago lupulina</i> L.	T scap (H scap)	Paleotemp.	B Bal, 21-5-97; B Civ, 20-5-97; B Bar, 20-5-97; B Brd int, 21-5-97	0.0.1 1	C	**
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartol.	T scap	Euri-Medit.-Centroasiat.	B Bal, 22-9-97	0.0.1. 1		**
<i>Melica ciliata</i> L.	H caesp	Euri-Medit. Turan.	B Bal, 21-5-97	2.1.0. 3		**
<i>Mercurialis annua</i> L.	T scap	Paleotemp.	B Brd int, 21-5-97; B Civ, 23-3-96, 20-5-97; M i F, 13-9-97; B Bal, 20-4-96	0.0.1. 1	C	**
<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischkin	T scap	Paleotemp.	B Civ, 14-4-98	0.0.0. 0		**
<i>Muscariitalianicum</i> Boiss. et Reuter	G bulb	Euri-Medit. Turan	B Civ, 20-4-96	2.1.0. 3		***

<i>Myosotis anvensis</i> (L.) Hill	T scap	Europ.-W-Asiat.	B Civ, 23-3-96	0.0.0. 0		**
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel in Schultes	T scap	Europ.-W-Asiat.	Me N, 20-5-97	0.0.0. 0		**
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	H scap (T scap)	Euro Siber.	B Bld, 30-3-96; B Bal, 30-3-96	2.1.1. 4		**
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	G bulb	Euri-Medit.	B Civ, 20-5-97	2.1.0. 3		***
<i>Oxalis corniculata</i> L.	H rept	Euri-Medit. divenuta Cosmopol.	B Bld, 20-4-96; B Civ, 20-4-96, 13-9-97, 14-4-98; B Bal, 20-4-96; Me N, 20-5-97	2.1.1. 4	C	**
<i>Papaver hybridum</i> L.	T scap	Medit-Turan.	B Civ, 23-3-96	0.0.1. 1		***
<i>Papaver rhoeas</i> L.	T scap	E-Medit	B Civ, 20-5-97, 14-4-98; B Bld, 20-5-97, 30-3-98; Me S, 20-5-97; B Bal, 20-4-96	0.0.1. 1	CC	***
<i>Parietaria diffusa</i> M. et K.	H scap	Euri-Medit.-Macarones.	B Civ, 23-3-96, 20-5-97, 14-4-98; B Bld, 20-5-97; B Bld int, 22-9-97; Me N, 20-5-97; B Bal, 20-4-96, 30-3-98; M i F, 13-9-97, ecc.	2.1.2. 5	CCC	*
<i>Parietaria officinalis</i> L.	H scap	Centro-Europ.-W-Asiat.	B Civ, 23-3-96	2.1.2. 5		*
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	P lian	Nordamer.	M i F, 13-9-97; B Civ, 20-5-97, 13-9-97; B Bld, 20-5-97; B Bld int, 21-5-97; B Bal, 21-5-97, 22-9-97	5.1.2. 8	CC	**
<i>Phleum paniculatum</i> Hudson	T scap	Euri-Medit.-Turan.	B Civ, 20-4-96	0.0.0. 0		**
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newman	H ros	Circumbor.-Temp.	B Civ, 20-5-97	2.1.0. 3		***
<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Eurasiat. divenuta Cosmopol.	M i F, 13-9-97	2.1.0. 3		*
<i>Poa annua</i> L.	T caesp	Cosmopol.	B Civ, 23-3-96, 20-4-96, 20-5-97; B Bar, 20-5-97, 30-3-98	0.0.0. 0	CC	*

<i>Poa bulbosa</i> L.	H caesp	Paleotemp.	Me S, 20-5-97; B Brd int, 20-5-97; B Civ, 14-4-98	2.1.0. 3	C	**
<i>Poa pratensis</i> L.	H caesp	Circumbor.	B Brd, 20-4-96	2.1.0. 3		*
<i>Poa trivialis</i> L.	H caesp	Eurasiat.	B Civ, 20-5-97, 14-4-98; Me N, 20-5-97; B Bal, 20-4-96	2.1.0. 3	C	
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> L.	T scap	Euri-Medit.	B Civ, 23-3-96	0.0.1. 1		**
<i>Pontolaca oleracea</i> L.	T scap	Subcosmopol.	B Civ, 20-5-97, 13-9-97; M i F, 13-9-97; Me S, 13-9-97	0.0.1. 1	CC	**
<i>Potentilla recta</i> L.	H scap	NE-Medit.-Ponica	B Brd int, 22-9-97; Me S, 22-9-97	2.1.1. 4		***
<i>Potentilla reptans</i> L.	H ros	Paleotemp. divenuta Subcosmopol.	B Civ, 23-3-96; Me S, 23-3-96	2.2.1. 5		**
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit.	B Civ, 23-3-96; B Brd int, 23-3-96; M i F, 13-9-97; B Bal, 23-3-96	4.1.2. 7	C	**
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	H scap	Europeo-Caucas. divenuta Subcosmopol.	B Civ, 23-3-96	2.2.2. 6		*
<i>Rumex pulcher</i> L.	H scap (T scap)	Euri-Medit.	B Civ, 20-5-97; B Brd, 20-5-97	2.1.2. 5		*
<i>Sagina procumbens</i> L.	H caesp	Subcosmopol.	M R, 20-5-97; B Brd int, 20-5-97; B Civ, 23-3-96, 20-4-96	2.1.0. 3	C	*
<i>Satureja hortensis</i> L.	T scap	W-Asiat. divenuta Euri-Medit.	B Civ, 20-4-96; B Bal, 22-9-97	0.0.1. 1		**
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	T scap	Euri-Medit.	B Bal, 30-3-98; B Brd int, 30-3-97; B Brd, 30-3-98; B Civ, 20-4-96	0.0.0. 0	CC	**
<i>Sedum album</i> L.	Ch succ	Euri-Medit.	B Civ, 23-3-96; B Brd int, 21-5-97	2.1.0. 3		***

<i>Senecio vulgaris</i> L.	T scap	Euri-Medit. divenuta Cosmopol.	B Brd int, 21-5-97; B Brd, 30-3-98; B Civ, 20-4-96, 14-4-98; M i F, 13-9-97	0.0.1. 1	C	**
<i>Setaria ambigua</i> Guss.	T scap	Termocosmopol.	B Civ, 23-3-96	0.0.0. 0		*
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	T scap	Subcosmopol.	B Bal, 22-9-97; M i F, 13-9-97	0.0.0. 0		*
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	T scap	Subcosmopol.	B Civ, 23-3-96, 20-4-96, 20-5-97; B Bar, 30-3-98; M i F, 13-9-97; Me S, 13-9-97	0.0.0. 0	CC	*
<i>Solanum nigrum</i> L.	T scap	Cosmopol.-sinantrop.	B Civ, 23-3-96, 20-5-97, 13-9-97	0.0.1. 1		**
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	T scap / H bienn	Eurasiat. divenuta Subcosmopol.	B Civ, 20-5-97, 13-9-97, 14-4-98; B Bal, 20-4-96, 14-4-98; Me N, 20-5-97; B Brd int, 21-5-97; M i F, 13-9-97;	0.0.2. 2	CC	*
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	T scap / H bienn	Eurasiat. divenuta Subcosmopol.	B Civ, 23-3-96, 20-5-97, 14-4-98; B Brd int, 21-5-97	0.0.2. 2	C	*
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	G rhiz	Termocosmopol.	B Civ, 11-5-96, 13-9-97; B Brd int, 22-9-97	2.2.2. 6		*
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T rept / H bienn	Cosmopol.	B Brd, 23-3-96, 20-4-96, 20-5-97, 30-3-98; B Civ, 14-4-98; B Bal, 20-4-96, 22-9-97; Me N, 20-5-97; M i F, 13-9-97	0.1.0. 1	CCC	*
<i>Torylis anvensis</i> (Hudson) Link	T scap	Subcosmopol.	B Civ, 23-3-96	0.0.2. 2		**
<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	T scap	Termocosmopol.	B Civ, 20-5-97	0.0.0. 0		**
<i>Trifolium scabrum</i> L.	T rept - T scap	Euri-Medit.	B Civ int, 13-9-97; B Civ, 20-4-96; B Brd, 30-3-98	0.0.1. 1		**
<i>Urtica dioica</i> L.	H scap	Subcosmopol.	B Civ, 20-4-96, 20-5-97; B Bal, 20-4-96, 20-5-97, 22-9-97	2.2.1. 5	C	*
<i>Verbascum blattaria</i> L.	H bienn (T scap)	Paleotemp. divenuta Cosmopol.	B Civ, 23-3-96	1.0.2. 3		***

<i>Verbascum phlomooides</i> L.	H bienn	Eurit-Medit.	B Civ, 23-3-96	1.0.2. 3	***
<i>Verbena officinalis</i> L.	H scap	Paleotemp. divenuta Cosmopol.	B Civ, 23-3-96; B Brd, 20-5-97	2.1.1. 4	**
<i>Veronica arvensis</i> L.	T scap	Subcosmopol.	B Civ, 23-3-96, 28-3-96, 20-5-97, 13-9-97, 14-4-98; B Brd, 20-5-97, 30-3-98; Me S, 20-5-97, 13-9-97; B Bai, 20-4-96, 22-9-97	0.0.0. 0	**
<i>Veronica hederifolia</i> L.	T scap	Eurasiat.	Me N, 20-5-97; B Civ, 14-4-98; B Bai, 20-4-96	0.0.0. 1	**
<i>Veronica persica</i> Poiret	T scap	W-Asiat. divenuta Subcosmopol.	B Civ, 23-3-96, 20-4-96, 14-4-98; B Brd, 20-5-97, 30-3-98; B Bai, 20-4-96	0.0.0. 0	***
<i>Veronica polita</i> Fries	T scap	Fortè Irano-Turan. oggi Subcosmop.	Me S, 20-5-97; B Civ int, 20-3-96, 20-5-97, 14-4-98; B Brd, 20-5-97, 30-3-98; Me S, 20-5-97	0.0.0. 0	***
<i>Viola arvensis</i> Murray	T scap	Eurasiat. (?)	Me S, 20-5-97	0.0.0. 0	**
<i>Viola odorata</i> L.	H ros	Eurit-Medit.	Me S, 14-5-95	2.1.0. 3	***
<i>Vitis vinifera</i> L.	P lian	Origine dubbia	B Brd, 30-3-98	5.1.1. 7	*
<i>Vulpia ciliata</i> (Danth.) Link	T caesp	Eurit-Medit.	B Civ, 14-4-98; Me S, 14-4-98; B Brd int, 21-5-97	0.0.0. 0	**

so cognome, si ricorre all'iniziale del nome puntata (Rossi P. 1987; Rossi A. 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).

8. Bibliografia. Deve essere organizzata, alla fine dell'articolo, in stretto ordine alfabetico per autore o titolo, ricordando che le opere aventi fino a tre autori vanno ordinate con il primo cognome che compare sul frontespizio della pubblicazione; le opere aventi più di tre autori vanno intestate al primo seguito dalla locuzione latina in forma abbreviata *et al.* L'ordine di citazione bibliografica è il seguente: cognome e iniziale puntata del nome dell'autore (o autori), virgola, l'anno della pubblicazione, trattino, titolo della pubblicazione (in corsivo), casa editrice e luogo dell'edizione separati da virgole.

Esempi:

BOLZON P., 1920 - *Flora della provincia di Parma e del confinante Appennino Tosco-Ligure-Piacentino*, Stab. Tip. Ricci, Savona.

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

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

BACCETTI B. *et al.*, 1994 - *Lineamenti di zoologia sistematica*, Zanichelli, 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 F., 1997 - Interessanti segnalazioni floristiche nel Cremonese : primo contributo, *Pianura*, 9: 5-26.

Infine, nella segnalazione di lavori pubblicati in monografie (quali ad esempio gli atti di congressi etc.) 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 sigg.ri 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. Ogni autore riceverà gratuitamente 50 copie dell'estratto dell'articolo di sua pertinenza nella rivista.

NORME PER GLI AUTORI

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

2. I lavori inviati, che si intendono originali ed esclusivi, non devono eccedere, di norma, le 30 cartelle dattiloscritte, incluse 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. Se i contributi sono redatti con l'uso di sistemi automatizzati, 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 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 capitolini 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 stes-

SOMMARIO

RITA MABEL SCHIAVO	Ciclo annuale di <i>Lacerta bilineata</i> (Daudin, 1802) nella pianura padana lombarda	pag.	5
ALBERTO GIROD	Land snails of the Chalcolithic Cemetery of Spilamberto (Modena) - Northern Italy	pag.	13
ALESSIO DI PIETRO MARCO MASTRORILLI CLAUDIO PAVESI MICOL SANGIOVANNI	Analisi e considerazioni sui rapaci recuperati dal WWF di Crema negli anni 1996 e 1997	pag.	19
RICCARDO GROPPALI MASSIMO BOIOCCHI PAOLO LUCCHINI CARLO PESARINI	Ritmo circadiano di ragni (<i>Aracnida: Araneae</i>) in popolamenti erbacei della valle Padana centrale	pag.	27
FRANCO GIORDANA	Rilevamento floristico di un terreno ad un anno dal ritiro dalla produzione	pag.	43
FABRIZIO BONALI	Le erborizzazioni di Filippo Parlatore nel Cremonese (1861-1871)	pag.	55
FRANCESCO G. ALBERGONI MARIA TERESA MARRÉ ETTORE TIBALDI	Alcune osservazioni ecofisiologiche sulle piante acquatiche	pag.	91
EUGENIO ZANOTTI	Flora vascolare della rocca sforzesca e della cerchia muraria di Soncino (Cremona)	pag.	113