

La vegetazione dell'istituenda Riserva naturale Oasi di Lacchiarella (Parco agricolo sud Milano)

Guido Brusa *, Loredana Castiglioni *,
Bruno Cerabolini *

Riassunto

È stata studiata dal punto di vista fitosociologico la vegetazione della Riserva naturale Oasi di Lacchiarella. Sono state individuate 34 cenosi vegetali, ascrivibili a 12 classi fitosociologiche: *Lemnetea*, *Potametea*, *Phragmiti-Magnocaricetea*, *Bidentetea tripartiti*, *Stellarietea mediae*, *Oryzetea sativae*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Galio-Urticetea*, *Alnetea glutinosae*, *Salicetea purpureae*, *Rhamno-Prunetea* e *Quercu-Fagetea*. Il grado di naturalità e il valore floristico-vegetazionale è nel complesso basso, anche nelle formazioni boschive. Le cenosi si dispongono secondo un gradiente ecologico di umidità, caratterizzato da un progressivo svincolamento dalla falda. Le cenosi di piante infestanti o ruderali seguono una propria linea dinamico-evolutiva, pressoché indipendente da quella di interrimento dei corsi d'acqua; entrambe comunque convergono verso le formazioni boschive.

Parole chiave: fitosociologia, Lombardia, pianura padana, vegetazione.

Summary

The vegetation of the Natural Reserve Oasi di Lacchiarella was studied from the phytosociological point of view. Thirty-four communities were recognized and allocated in twelve phytosociological classes: Lemnetea, Potametea, Phragmiti-Magnocaricetea, Bidentetea tripartiti, Stellarietea mediae, Oryzetea sativae, Molinio-Arrhenatheretea, Galio-Urticetea, Alnetea glutinosae, Salicetea purpureae, Rhamno-Prunetea and Quercu-Fagetea. The natural level and the floristic and struc-

* Università degli studi dell'Insubria, Dipartimento di Biologia strutturale e funzionale, via Dunant 3 - I-21100 Varese. E-mail: guido.brusa@uninsubria.it; loredana.castiglioni@libero.it; bruno.cerabolini@uninsubria.it

tural value are generally low, in the woods too. The communities are affected by an ecological gradient of moisture and are gradually rising from the water table. Weed and ruderal communities have a self-governing vegetation dynamic, widely independent from undergrounding of watercourses; however, both vegetation dynamics converge to woods.

Key words: *phytosociology, Lombardy, Po Plain, vegetation.*

Introduzione

La pianura padana, come noi la conosciamo oggi, è il risultato non solamente dell'opera della natura, ma anche dell'incessante attività dell'uomo (ZIPOLI 1986; BRACCO & MARCHIORI 2001). Il paesaggio padano, nel suo aspetto più tipico, è una pianura irrigua, intensamente coltivata, nella quale i cereali vernini (soprattutto frumento) si alternano al mais (più recentemente anche sorgo e soia) e a prati ed erbai (PIGNATTI 1995). Se esaminiamo il contesto paesaggistico, la Riserva naturale Oasi di Lacchiarella è un nucleo di vegetazione naturaliforme inserito in un'area agricola sempre più occupata da infrastrutture e insediamenti antropici. Emerge quindi l'isolamento naturalistico dell'area protetta, da cui discende e ben si addice il termine di "oasi" coniato per il nome di questa riserva.

Area di studio

La riserva è ubicata nel comune di Lacchiarella (MI) e ha una superficie complessiva di circa 37 ha, a cui si aggiunge una fascia di rispetto di 376 ha. Complessivamente una frazione superiore all'80% è occupata da coltivi, tra cui spiccano le risaie che coprono da sole circa il 50% dell'area di studio, seguite dai campi a mais (circa 20%) e dai pioppeti d'impianto (circa 7%). I boschi (compresi quelli d'impianto artificiale presenti in alcune aree della riserva, dove sono stati messi a dimora numerosi esemplari arborei, soprattutto di *Populus* spp.) sono la seconda categoria più rappresentata, pur coprendo solamente il 7% dell'area di studio.

Gli ambienti forestali e palustri presenti all'interno del perimetro della Riserva si sono affermati a partire dagli anni '60 con l'abbandono di alcuni terreni agricoli. La presenza di una ricca fauna ornitica ha portato nel 1988 al riconoscimento dell'area come Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) da parte della Giunta Regionale. Nel 1990 con la nascita del Parco regionale agricolo sud Milano, l'Oasi è stata inserita in questa area protetta. In tale contesto è stata proposta come riserva naturale, nell'ambito del Piano Territoriale di Coordinamento del Parco. Attualmente è anche classificata Sito di Importanza Comunitaria (SIC).

Dal punto di vista geologico (*I suoli...* 1993) l'area appartiene al complesso alluvionale del *Diluvium recente*, che costituisce il livello fondamentale della pianura lombarda a sud di Milano. I materiali costituenti questo settore della pianura vengono quindi attribuiti al Fluvioglaciale e al Fluviale würmiano del Pleistocene superiore. Dal punto di vista geomorfologico l'area è collocabile nella "media pianura idromorfa".

Per l'inquadramento climatico dell'area si è fatto riferimento alle stazioni meteorologiche di Milano-Linate e Pavia durante il periodo 1951-1982 (fonti dati rispettivamente ISTAT e Istituto Idrografico del Po). La scelta di queste due stazioni è suggerita dall'ubicazione dell'Oasi di Lacchiarella, situata 15 km a nord di Pavia e 20 km a sud di Milano-Linate. I valori medi annuali di temperatura sono alquanto simili (a Milano-Linate 12,5°C, a Pavia 12,7°C). Nel mese di ottobre si concentra in entrambe le stazioni il picco massimo di precipitazioni mensili (a Milano-Linate 123 mm, a Pavia 116 mm). A Milano-Linate i valori più bassi di precipitazioni si registrano invece nei due mesi invernali (65-69 mm) e in subordine a luglio (69 mm); a Pavia il valore minimo si riscontra a luglio (60 mm). Le precipitazioni medie annuali sono a Milano 1.012 mm, a Pavia 931 mm. Complessivamente il clima di Pavia risulta quindi leggermente più caldo e meno piovoso di quello di Milano, pur non osservandosi periodi di aridità estiva.

Materiali e metodi

Il rilevamento floristico-vegetazionale è stato condotto eseguendo 104 rilievi fitosociologici. I rilievi sono stati effettuati sia all'interno della riserva (29 rilievi), sia nella fascia di rispetto della medesima (75 rilievi). La disparità nel numero di rilievi eseguiti tra le due aree è rapportata alla superficie e alla disomogeneità della distribuzione dei diversi tipi di vegetazione (la riserva si presenta nel complesso più uniforme). Il rilevamento è stato condotto in modo da effettuare almeno un rilievo per tipo di vegetazione riscontrata in campo. I rilievi fitosociologici sono stati effettuati tra la primavera e l'estate 2004, in relazione allo stato fenologico delle fitocenosi oggetto di rilevamento. Sono state rilevate unicamente le piante vascolari, seguendo PIGNATTI (1982) per la tassonomia. La copertura di ciascuna specie è stata visivamente stimata tramite la seguente scala ordinale: +, (< 1%); 1, (1-12,5%); 2, (12,5-25%); 3, (25-50%); 4, (50-75%); 5, (75 - 100%).

L'individuazione delle cenosi vegetali è stata effettuata tramite il raffronto dei rilievi eseguiti con le descrizioni riportate nella letteratura fitosociologica. Per l'inquadramento sintassonomico si è comunque seguito principalmente l'opera curata da Mucina, Grabherr & Wallnöfer (*Die Pflanzengesellschaften...* 1993).

La valutazione della dinamica evolutiva nella vegetazione è

stata realizzata applicando un'analisi di ordinamento (DCA, Detrended Correspondence Analysis) sulla matrice specie x rilievi. Questa tecnica di analisi multivariata è stata applicata con l'ausilio del programma Canoco (TER BRAAK & SMILAUER 1998). La DCA consente di definire indirettamente dei gradienti ecologici elaborati dalla matrice specie x rilievi. Nella DCA i valori riferiti a una specie assumono una distribuzione normale, definendo così l'optimum della specie lungo gli assi rappresentanti i gradienti ecologici (*Data analysis...* 1987). Nel caso specifico si è scelto di utilizzare una matrice di dati comprendente i valori di copertura delle specie presenti in almeno 3 rilievi sui 104 eseguiti. I valori di copertura delle specie considerate nell'analisi sono stati convertiti sulla base della scala ordinale di VAN DER MAAREL (1979). Per poter comprendere in modo più immediato a quali gradienti ecologici corrispondano gli assi ottenuti dall'ordinamento, a ciascun rilievo sono stati assegnati 6 valori, impiegando gli indici ecologici definiti da LANDOLT (1977): F per l'umidità; R per la reazione; N per i nutrienti; L per la luminosità; T per la temperatura; K per il grado di continentalità. Nello specifico sono stati impiegati i valori riportati in AESCHMANN & BURDET (1994). Il valore assegnato a ciascun rilievo è stato calcolato come media, pesata sul grado di copertura secondo la scala ordinale di VAN DER MAAREL (1979), di tutte le specie presenti nel rilievo stesso. I valori così ottenuti sono stati impiegati per calcolare i coefficienti di correlazione di Pearson con gli score della DCA.

Risultati e discussione

Cenosi a idrofite pleustofitiche

Lemnetea de Bolós et Masclans 1955

Lemnetalia minoris de Bolós et Masclans 1955

Lemnion minoris de Bolós et Masclans 1955

I) *Lemnetum minoris* Oberd. 1957 ex T. Müller et Görs 1960

Hydrocharition Rübél 1933

II) *Ceratophylletum demersi* Hild 1956

I) *Lemnetum minoris* (Tab. 1; Ril. 69 e 91; Lemne): questa cenosi è contraddistinta dalla dominanza di *Lemna minor*. Si rinviene nei corpi idrici con acque ferme o lentamente fluenti, in quest'ultima situazione spesso protetta da elofite che crescono lungo le sponde. Sembra prediligere acque calde e posizioni ben assolate, che spesso favoriscono anche lo sviluppo di una discreta massa algale (ad esempio di *Hydrodictyon reticulatum* e *Spirogyra* sp.). Talvolta è possibile rinvenirla nelle risaie, anche se solamente per brevi periodi principalmente concentrati nella fase di allagamento dei campi. Poche altre idrofite pleustofitiche accompagnano *L. minor*, in particolare *Spirodela polyrrhiza* e *L.*

gibba la cui presenza, in particolare quella della lenticchia d'acqua, è espressione di un discreto livello trofico delle acque. La cenosi è decisamente paucispecifica: la dominanza di *L. minor* è indice di uno stadio iniziale di colonizzazione, che potrebbe evolvere verso comunità dominate da altre lenticchie d'acqua. Nel complesso la cenosi è poco diffusa nell'area di studio.

II) *Ceratophylletum demersi* (Tab. 1; Ril. 77; Cerat): questa cenosi paucispecifica è caratterizzata da dense e intricate matasse di *Ceratophyllum demersum*, idrofita che cresce completamente sommersa, sebbene in prossimità della superficie. È rappresentata da un unico rilievo effettuato in una roggia con acque ferme, anche se è presumibile un periodico consistente flusso idrico, come testimoniato dalla presenza di *Potamogeton* spp. La particolare natura fangosa del fondale sembra favorire lo sviluppo lussureggiante di *C. demersum*, che è in grado di sopportare elevate concentrazioni di sedimento sospeso.

Cenosi a idrofite rizofitiche

Potametea R.Tx. et Preising 1942

Potametalia Koch 1926

Potamion pectinati (Koch 1926) Görs 1977

III) *Potametum pectinati* Carstensen 1955

IV) *Potameto-Vallisnerietum* Br.-Bl. 1931

V) *Elodeetum canadensis* (Pign. 1953) Pass. 1964

VI) Aggr. a *Potamogeton* spp.

Data l'ampia diffusione nell'area di studio della rete idrografica costituita da canali e rogge, queste cenosi rappresentano le comunità a idrofite più comuni nell'area di studio. Tuttavia il mantenimento di un efficiente deflusso irriguo implica lo spurgo periodico dei cavi e quindi l'asportazione della vegetazione che vi cresce sul fondo ostacolando il regolare decorso delle acque.

III) *Potametum pectinati* (Tab. 1; Ril. 75 e 76; P_pec): questa cenosi è stata identificata unicamente nelle acque del Cavo Borromeo, su fondale sabbioso a una profondità di circa 1 m. Le acque sono moderatamente torbide e la corrente piuttosto veloce. La cenosi è fortemente paucispecifica ed è dominata da *Potamogeton*, in particolare da *P. pectinatus*, e in subordine da *Vallisneria spiralis*. Dal punto di vista ecologico si tratta di una cenosi tipicamente reofila e nitrofila.

IV) *Potameto-Vallisnerietum* (Tab. 1; Ril. 83 e 93; P_val): in condizioni ecologiche simili a quelle in cui si sviluppa il *Potametum pectinati*, distinte tuttavia da una maggiore profondità dell'acqua, troviamo cenosi caratterizzate dalla dominanza di *Vallisneria spiralis*, idrofita che forma densi tappeti di foglie nastriformi liberamente flottanti in acqua. Nella cenosi sono presenti anche alcune elofite che si protendono dalle sponde o che,

come *Polygonum hydropiper*, crescono parzialmente sommerse. V) *Elodeetum canadensis* (Tab. 1; Ril. 82 e 86; Elode): le cenosi dominate da *Elodea canadensis* o peste d'acqua sono state attribuite a questa associazione. Nel complesso è tra le cenosi a idrofite più ricche floristicamente, in cui spicca un nutrito contingente di specie di *Phragmiti-Magnocaricetea*. Infatti, pur trattandosi di una cenosi chiaramente di acque aperte, evidenzia elementi che l'avvicinano alla serie delle cenosi interranti presenti nell'area di studio e, in particolare, all'aggruppamento a *Veronica anagallis-aquatica*. Le cenosi dominate dalla peste d'acqua si affermano comunque in acque più profonde (sino a 40 cm) e in assenza (o quasi) di corrente. Il letto è sempre di natura fangosa.

VI) Aggruppamento a *Potamogeton* spp. (Tab. 1; Ril. 88; a_Pot): a profondità ancora maggiori di quelle in cui si rinviene la precedente associazione (circa 60 cm), *Elodea canadensis* non è presente e gli elementi autoctoni di *Potametea* prendono il sopravvento. In particolare la cenosi qui descritta è dominata da tre specie di *Potamogeton*: *P. crispus*, *P. nodosus* e *P. pusillus* e, nel complesso, si presenta ricca in specie, in particolare di idrofite.

Cenosi a idrofite elofitiche

Phragmiti-Magnocaricetea Klika in Klika et Novák 1941

Phragmitetalia Koch 1926

Phragmition communis Koch 1926

VII) *Phragmitetum vulgare* von Soó 1927

Magnocaricion elatae Koch 1926

VIII) *Caricetum acutiformis* Eggler 1933

IX) *Caricetum elatae* Koch 1926

X) *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931

Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953

Glycerio-Sparganion Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942

XI) Aggr. a *Veronica anagallis-aquatica*

VII) *Phragmitetum vulgare* (Tab. 2; Ril. 39, 53, 60, 61, 62, 74, 78, 84 e 89; Phrag): si tratta di un'associazione piuttosto frequente nell'area di studio che si presenta sia lungo le sponde dei canali irrigui (Ril. 53, 61, 60, 62 e 89), sia in aree umide con acqua stagnante (Ril. 39, 74, 78 e 84). Le cenosi dominate da *Phragmites australis* sono caratterizzate dall'elevata copertura di questa elofita, che rende la vegetazione quasi monospecifica. Tuttavia lungo le sponde dei canali si assiste all'ingresso di specie ruderali, che determinano un aumento della ricchezza floristica. Estesi fragmiteti sono presenti esclusivamente nell'area della riserva. Le condizioni in cui crescono sono però al limite delle esigenze ecologiche adatte allo sviluppo della cenosi, come si desume dai pochi culmi vitali di *P. australis*, dall'esistenza di

forme di transizione ai cariceti (Ril. 60 e 62) e dalla presenza di specie legate a suoli decisamente più asciutti (es.: *Calystegia sepium*, *Rubus ulmifolius* e *Urtica dioica*). Tutte queste osservazioni segnalano l'assenza di una falda superficiale adeguata al mantenimento nella riserva di questa cenosi, pur essendo *P. australis* una elofita in grado di tollerare lunghi periodi di prosciugamento del suolo.

VIII) *Caricetum acutiformis* (Tab. 2; Ril. 63, 79, 85 e 90; C_acu): fisionomicamente la cenosi si presenta dominata da estese coperture di *Carex acutiformis*. A questa specie si accompagnano altre elofite di *Pbragmiti-Magnocaricetea* e un discreto contingente di specie nitrofile e ruderali. Infatti, questa cenosi occupa le porzioni ripariali più prossime all'acqua nei canali, in particolare in quelli con sponde basse e poco scoscese. Queste formazioni sono periodicamente soggette a sfalciamento e l'ingresso di specie vegetali da ambienti limitrofi è consueto. Di fatto, questo cariceto è considerato una vegetazione secondaria legata al disturbo (GERDOL 1987). Le vegetazioni a *C. acutiformis* annoverano anche situazioni che ricordano quelle dei boschi igrofilici (Ril. 63). In questo stato, prossimo a quello caratteristico del fragmiteto di cui costituisce la naturale evoluzione, non si rinvennero specie ruderali e nitrofile, ma sono presenti giovani esemplari di fanerofite (*Quercus robur* e *Salix alba*). Infine, i rovi sembrano costituire una presenza costante in tutti i rilievi.

IX) *Caricetum elatae* (Tab. 2; Ril. 73; C_ela): la fitocenosi si presenta fisionomicamente molto simile alla precedente, di cui rappresenta forse solamente una variante in cui a *Carex acutiformis* si sostituisce *C. elata*. Forme di transizione sono infatti presenti (Ril. 79); per di più il corteggio floristico è alquanto simile. Inoltre, questa cenosi si presenta sempre lungo sponde con condizioni edafiche simili a quelle in cui si sviluppa il *Caricetum acutiformis*, sebbene sembri essere associata a suoli maggiormente intrisi d'acqua. La scarsa presenza di *C. elata* nell'area di studio potrebbe essere parzialmente interpretabile con una minor capacità da parte della specie di tollerare periodici sfalci.

X) *Phalaridetum arundinaceae* (Tab. 2; Ril. 31, 40, 68 e 80; Phala): questa cenosi presenta un corteggio floristico simile al *Caricetum acutiformis*, ma da esso si discosta per la presenza dominante o codominante di *Typhoides arundinacea*. Pur essendo relegata alle sponde di grandi canali, la cenosi si insedia in posizioni più lontane dall'acqua oppure soggette a una marcata variazione stagionale nella portata. Conseguentemente è maggiormente soggetta all'inquinamento floristico da parte di vegetazioni ruderali e nitrofile (soprattutto di *Artemisietea* e di *Galio-Urticetea*), ancor più di ogni altra comunità a elofite.

XI) Aggruppamento a *Veronica anagallis-aquatica* (Tab. 1; Ril. 70, 71 e 81; a_Ver): questo aggruppamento si presenta floristi-

camente piuttosto omogeneo, quantunque non si sia individuato un preciso riferimento a una associazione. La presenza codominante di *Veronica anagallis-aquatica*, *Poa palustris* e *Typhoides arundinacea*, accompagnata da molti altri elementi di *Pbragmiti-Magnocaricetea* e in particolare di *Nasturtio-Glycerietalia*, è di fatto sufficiente a caratterizzare la cenosi. Pur presentando affinità floristiche con la precedente associazione, mancano completamente specie caratteristiche di *Artemisietea* e di *Galio-Urticetea*. Compaiono, invece, sebbene con scarsissime coperture, lenticchie d'acqua e specie di *Potametea*. Anche l'ecologia è differente, in quanto la cenosi si sviluppa sul fondale melmoso di fossi con acqua lentamente fluente e ridotta a pochi centimetri di profondità. L'aggruppamento a *V. anagallis-aquatica* potrebbe quindi rappresentare uno dei primi stadi di interrimento nei piccoli corpi idrici, costituendo perciò una cenosi anfibia di transizione tra le formazioni di acque aperte e quelle terrigene a elofite.

Cenosi periodicamente inondate a erbe annuali

Bidentetia tripartiti R.Tx. et al. in R.Tx. 1950

Bidentetia tripartiti Br.-Bl. et R.Tx. ex Klika et Hadac 1944

Bidentetia tripartiti Nordhagen 1940 em. R.Tx. in Poli et J. Tx. 1960

XII) *Ranunculetum scelerati* R.Tx. 1950 ex Passarge 1959

XII) *Ranunculetum scelerati* (Tab. 3; Ril. 7, 8, 9 e 12; Ranun): questa cenosi è caratterizzata dalla presenza come codominante di *Ranunculus sceleratus*, graziosa erba annuale che ha il suo massimo rigoglio vegetativo tra la fine della primavera e l'inizio dell'estate. La cenosi si caratterizza quindi come una forma primaverile igrofila di formazioni a infestanti ascrivibili altrimenti alla classe *Stellarietea*. Dalle cenosi di questa classe si differenzia floristicamente per la presenza di un nutrito gruppo di specie caratteristiche di *Pbragmiti-Magnocaricetea*. Dal punto di vista ecologico si insedia su suoli a scarso drenaggio e perciò intrisi d'acqua, a causa delle abbondanti piogge primaverili oppure perché inondata artificialmente. La cenosi si osserva esclusivamente in coltivi rimasti incolti, siano stati risaie o campi a mais.

Cenosi infestanti a erbe annuali

Stellarietea mediae R.Tx., Lohmeyer et Preising in R.Tx. 1950

Chenopodietalia albi R.Tx. (1937) 1950

Scleranthion annui (Krueseman et Vlieger 1939) Sissingh in Westhoff et al. 1946

XIII) *Alchemillo arvensis-Matricarietum* R.Tx. 1937

Panico-Setarion Sissingh in Westhoff et al. 1946

XIV) Aggr. a *Digitaria sanguinalis*

- XV) *Panico-Polygonetum persicariae* Pignatti 1953
Sisymbrietalia J.Tx. in Lohmeyer *et al.* 1962
Sisymbrium officinalis R. Tx., Lohmeyer et Preising in R.
 Tx. 1950
 XVI) *Brometum sterilis* Görs 1966

XIII) *Alchemillo arvensis-Matricarietum* R.Tx. 1937 (Tab. 3; Ril. 35, 36, 37 e 38; Alche): questa interessante cenosi è floristicamente contraddistinta dalla presenza costante e distintiva di *Papaver rhoeas* e *Matricaria chamomilla*, cui si affiancano altre terofite di *Stellarietea*, come *Capsella bursa-pastoris* e *Chenopodium album* (quest'ultima solamente con plantule). Si rinviene in modo esclusivo come cenosi infestante dei campi a cereali autunno-vernini, nell'area di studio in particolare di grano (*Triticum aestivum*) e orzo (*Hordeum hexastichum*); quindi si mostra al massimo sviluppo fenologico nella tarda primavera. Sintassonomicamente presenta una notevole affinità floristica con l'*Alchemillo arvensis-Matricarietum*; in particolare, sembra uno stadio floristicamente impoverito delle cenosi riportate precedentemente da PIGNATTI (1957a) per il Pavese. La cenosi è attualmente fortemente depauperata, in particolare di archeofite: questi cambiamenti sono probabilmente ascrivibili a mutamenti avvenuti nella gestione agronomica di questo tipo di coltivazione (FERRARI *et al.* 1987).

XIV) Aggruppamento a *Digitaria sanguinalis* (Tab. 4; Ril. 103; a_Dig): a questa cenosi è stato assegnato un unico rilievo, in cui spicca la netta dominanza di *Digitaria sanguinalis*, graminacea infestante a fenologia estiva. A essa si accompagnano altre infestanti estive, come *Humulus scandens* e *Polygonum lapathifolium*. Dal punto di vista floristico la cenosi si avvicina moltissimo al *Panico-Polygonetum persicariae*, quantunque si rinvienga in ambienti differenti. Infatti, l'aggruppamento a *D. sanguinalis* non si rinviene nei campi di mais, ma lungo le sponde dei canali soggette a trattamento con diserbanti chimici. Le sponde spoglie si colonizzano quindi nella tarda estate di infestanti annuali a cui si affianca anche un cospicuo gruppo di specie di *Galio-Urticetea*.

XV) *Panico-Polygonetum persicariae* Pignatti 1953 (Tab. 3; Ril. 96, 97 e 99; Panic): dal punto di vista floristico questa cenosi è caratterizzata dalla presenza dominante di cinque specie: *Amaranthus chlorostachys*, *Digitaria sanguinalis*, *Panicum dichotomiflorum*, *Portulaca oleracea* e *Setaria glauca*. Tutte sono comuni infestanti estive a carattere nitrofilo che esibiscono, tranne *P. oleracea*, un portamento piuttosto elevato. La cenosi trova collocazione ai margini dei campi di *Zea mays*, in particolare dove le piante di questo cereale si presentano diradate. La gestione agronomica e la diffusione di nuove entità esotiche sono annoverabili tra le principali cause di cambiamento nella

composizione floristica di questa cenosi (ZANIN *et al.* 1991).
 XVI) *Brometum sterilis* (Tab. 3; Ril. 19, 22, 25 e 29; Brome): le formazioni dominate da *Bromus sterilis* sono state attribuite a questa associazione. Accanto alla suddetta specie, si rinvennero costantemente *Galium aparine* e *Poa trivialis*. Fisionomicamente la cenosi si presenta come una prateria che si sviluppa nei pioppeti d'impianto. L'impatto è quindi relativamente gradevole, soprattutto al massimo rigoglio vegetativo che si ha in primavera. La notevole componente di specie a ciclo breve si spiega con la pratica della sarchiatura, che avviene in questo tipo di coltivazione nella tarda primavera. A causa di questa pratica agricola sopravvivono pochissime specie a ciclo pluriennale (es.: *P. trivialis*).

Cenosi a erbe infestanti delle risaie

Oryzetea sativae Miyawaki 1960

Cypero difformis-Echinochloetalia oryzoidis O. Bolòs & Masclans 1955

Oryzo sativae-Echinochloion oryzoidis O. Bolòs & Masclans 1955

XVII) *Oryzo sativae-Echinochloetum cruris-galli* Soó ex Ubrizsy 1948

XVIII) Aggr. a *Heteranthera* spp.

A questa interessante classe fitosociologica appartengono cenosi a malerbe per la maggior parte annuali, che infestano i campi di *Oryza sativa*. Si tratta generalmente di specie di origine tropicale, introdotte accidentalmente dall'uomo, che periodicamente compaiono e quindi si diffondono nella porzione di pianura padana in cui si coltiva questo importante cereale. Dal punto di vista ecologico prediligono suoli intrisi d'acqua e temperature elevate. Per questo il ciclo di queste specie è alquanto breve e circoscritto ai soli mesi estivi (PIGNATTI 1957b; PICCOLI & GERDOL 1981). Per affinità ecologica, è frequente la presenza di specie di *Phragmiti-Magnocaricetea*, tanto che alcuni fitosociologi europei consideravano la classe *Oryzetea sativae* ricompresa nell'ambito della suddetta classe (MIYAWAKI 1960).

XVII) *Oryzo sativae-Echinochloetum cruris-galli* (Tab. 3; Ril. 95; Oryzo): questa associazione, posta attualmente in sinonimia con l'*Orizeto-Cyperetum difformis* Koch 1954, rappresenta la comunità di infestanti delle risaie durante il massimo sviluppo fenologico, che avviene a partire dalla seconda metà di agosto. Essa è contraddistinta principalmente dalla presenza di *Cyperus difformis* ed *Echinochloa crus-galli*, a cui si aggiunge quella esclusiva di *Ammannia coccinea*, *C. esculentus*, *Elatine triandra* e *Lindernia dubia*; mancano tuttavia alcune specie riportate da KOCH (1954) per il Piemonte e considerate come caratteristiche dell'associazione (*C. serotinus*, *Eleocharis flavescens* e *E. obtusa*). Presenta una notevole affinità con la cenosi successiva, ma sembra svilupparsi soprattutto in porzioni di risaia non

sommerse, come si evidenzia anche dalla nutrita presenza di specie di *Stellarietea*.

XVIII) Aggruppamento a *Heteranthera* spp. (Tab. 3; Ril. 92, 98, 100 e 101; a_Het): a questo aggruppamento sono stati assegnati i rilievi in cui è presente, e spesso dominante in modo incontrastato, *Heteranthera reniformis* cui si aggiunge talvolta la meno vigorosa *H. limosa*. Nella sua massima espressione fenologica, che sopraggiunge nel mese di agosto quando le risaie sono ancora allagate, la cenosi appare floristicamente povera. Non mancano tuttavia le idrofite pleustofitiche, che soggiornano nelle poche pozze libere dall'invasione di *Heteranthera* e che in genere provengono dal lento deflusso delle acque nella risaia. Questa formazione, ancora poco conosciuta in relazione alla recente espansione di questa specie tropicale nell'Italia settentrionale, sembra aver soppiantato in larga parte la precedente cenosi dalle risaie dell'area di studio. Solo di rado è infatti possibile identificare forme di passaggio (o di competizione?) tra le due cenosi (Ril. 101). L'esuberante crescita di *H. reniformis* sembra infatti soverchiare le specie di piccola taglia, tanto che persistono solo esemplari di *Echinochloa crus-galli*. Infine, è interessante notare (Ril. 92) come nel mese di luglio vi sia una maggior presenza di specie di *Phragmiti-Magnocaricetea*, in seguito probabilmente eliminate dal diserbo.

Cenosi dei prati

Molinio-Arrhenatheretea R.Tx. 1937 em. R.Tx. 1970

Arrhenatheretalia R.Tx. 1931

Arrhenatherion Koch 1926

XIX) Aggr. a *Lolium multiflorum*

XX) Aggr. a *Poa annua* e *Bromus hordeaceus*

XXI) Aggr. a *Ranunculus* spp. e *Trifolium pratense*

XXII) Aggr. a *Carex birta* e *Poa pratensis*

XXIII) Aggr. a *Bromus sterilis* e *Galium aparine*

XXIV) Aggr. a *Bromus sterilis* e *Poa pratensis*

L'inquadramento fitosociologico a livello di associazione delle cenosi riconducibili a questa classe è di fatto improponibile. Nell'area di studio esse sono infatti ridotte a lembi ai margini di coltivi, sponde e carrarecce; eccezione è costituita dai prati marcitori, ancora ufficialmente da tipizzare.

XIX) Aggruppamento a *Lolium multiflorum* (Tab. 3; Ril. 33; a_Lol): a questa cenosi è stato assegnato un unico rilievo effettuato in un campo seminato a *Lolium multiflorum*. Si tratta quindi in senso stretto di una coltivazione che, tuttavia, è stata considerata equivalente a una cenosi subspontanea. Infatti, l'aspetto naturaliforme dell'aggruppamento e la possibilità di mantenersi produttiva per alcuni anni rendono la cenosi equipara-

bile ad altre presenti nell'area di studio e assegnate all'alleanza *Arrhenatherion*. Sono presenti, inoltre, specie caratteristiche di *Molinio-Arrhenatheretea*, come ad esempio *Ranunculus repens* e *Poa trivialis*. Non meno importante è la presenza di specie di *Stellarietea*.

XX) Aggruppamento a *Poa annua* e *Bromus hordeaceus* (Tab. 4; Ril. 11, 16, 21 e 30; a_Poa): floristicamente la cenosi si distingue per la presenza subdominante di *Poa annua* e la costanza di *Bromus hordeaceus* e *B. sterilis*. Complessivamente le specie caratteristiche di *Molinio-Arrhenatheretea* (es.: *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*, *Plantago lanceolata* e *Poa pratensis*) rappresentano, sia numericamente che in termini di copertura, una quota rilevante della diversità floristica osservata. La cenosi, che presenta il suo massimo sviluppo fenologico nella tarda primavera, è rinvenibile nella fascia centrale delle stradine campestri, periodicamente soggetta a sfalcio. Fattore importante in questo tipo di ambiente è pure il calpestio che spiega la considerevole presenza di elementi di *Polygono-Poetea* e quindi le affinità floristiche con associazioni di *Matricario-Polygonion*. Il forte disturbo nella cenosi è ribadito dalla consistente presenza di elementi di *Stellarietea*. Nel complesso predominano specie di suoli tendenzialmente aridi e soggetti a forte irraggiamento.

XXI) Aggruppamento a *Ranunculus* spp. e *Trifolium pratense* (Tab. 5; Ril. 1, 2, 3 e 4; a_Ran): in questo aggruppamento dominano specie di *Molinio-Arrhenatheretea* come *Alopecurus utriculatus*, *Poa trivialis*, *Ranunculus acris* e *R. repens* e, infine, *Trifolium pratense*. Una discreta presenza è data pure da elementi di *Stellarietea* e soprattutto di *Phragmiti-Magnocaricetea*, in particolare di *Carex acutiformis* che è talvolta codominante. Nel complesso risalta la presenza di un folto gruppo di specie che prediligono suoli con una cospicua disponibilità idrica. La cenosi si sviluppa, infatti, nelle poche aree destinate a marcita presenti nell'area di studio. La vegetazione delle marcite presenta una marcata fenologia, con composizioni che variano durante tutto l'arco dell'anno (TOMASELLI 1958); non è stato comunque possibile rilevare le variazioni stagionali osservate da TOMASELLI (1954), sebbene si sia osservato come la marcita mostri una fase fisionomicamente improntata a *Setaria glauca* nella tarda estate. Da notare infine la completa assenza, rispetto ad altre formazioni di *Molinio-Arrhenatheretea*, di specie ruderali di *Galio-Urticetea* e *Artemisietea*.

XXII) Aggruppamento a *Carex hirta* e *Poa pratensis* (Tab. 5; Ril. 5, 6, 15 e 18; a_Cxh): gli argini che delimitano i campi sono talvolta lasciati inerbiti dagli agricoltori. Queste fasce sono quindi occupate da una vegetazione erbacea che, essendo soggetta a periodici sfalci, si presenta fisionomicamente e floristicamente simile a un prato. Si tratta comunque di formazioni lineari che

hanno una notevole estensione in lunghezza (anche di parecchie decine di metri) ma sono ampie in genere soltanto 1-2 metri. La presente cenosi, differentemente da quella rappresentata dall'aggruppamento successivo, mostra un maggior grado di naturalità e quindi di minor disturbo dovuto a stress antropogeni (es.: legati al diserbo e/o all'asportazione della cotica erbosa). La cenosi è dominata da specie graminoidi di *Molinio-Arrhenatheretea*, su tutte *Carex birta* e *Poa trivialis*, accompagnate da un cospicuo numero di specie di *Stellarietea*, come *Bromus hordeaceus* e *Vicia sativa*.

XXIII) Aggruppamento a *Bromus sterilis* e *Galium aparine* (Tab. 5; Ril. 10, 13, 14 e 20; a_Gal): in situazioni di maggior disturbo di quelle in cui si presenta l'aggruppamento precedente, è possibile trovare cenosi fisionomicamente simili. Tuttavia le specie di *Molinio-Arrhenatheretea* si riducono sia in termini numerici sia in copertura; aumenta invece il contributo di specie caratteristiche di *Stellarietea*, in particolare di *Bromus sterilis* e di *Galio-Urticetea*, come la terofita lianosa *Galium aparine*.

XXIV) Aggruppamento a *Bromus sterilis* e *Poa pratensis* (Tab. 5; Ril. 41, 43 e 44; a_Bro): nella porzione di riserva posta di fronte al capanno di osservazione è possibile rinvenire una cenosi a carattere debolmente xerofilo, in relazione a una marcata aridità estiva riscontrabile nel suolo. Questo aggruppamento risulta contraddistinto floristicamente dalla dominanza di *Poa pratensis* e *Bromus sterilis*. Discreto è il contingente di specie caratteristiche di *Molinio-Arrhenatheretea*, accompagnate da specie di *Artemisietea*, *Galio-Urticetea* e *Stellarietea*. La cenosi, diversamente da altre formazioni ascritte ai *Molinio-Arrhenatheretea*, sembra essere soggetta a un numero inferiore di sfalci ed è quindi in fase di lenta colonizzazione da parte di rovi, che si rinven-
gono dominanti in situazioni spazialmente limitofe.

Cenosi dei margini boschivi e dei boschi degradati

Galio-Urticetea Passarge ex Kopecky 1969

Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici Kopecky 1969

XXV) Aggr. a *Robinia pseudoacacia*

Convolvuletalia sepium R.Tx. 1950 em. Mucina 1993

Senecionion fluviatilis R.Tx. 1950

XXVI) Aggr. a *Humulus lupulus*

XXVII) Aggr. a *Humulus scandens*

XXVIII) Aggr. a *Solidago gigantea*

XXV) Aggruppamento a *Robinia pseudoacacia* (Tab. 6; Ril. 17 e 28; a_Rob): le cenosi dominate da robinia presenti nell'area di studio sono state considerate in questo aggruppamento. Dal punto di vista floristico non si differenziano nettamente dagli aggruppamenti a *Rubus* spp., ai quali possono essere considerate molto prossime nella dinamica evolutiva. Strutturalmente le

cenosi appaiono caotiche. Nel sottobosco si presentano specie di *Galio-Urticetea* e soprattutto di *Molinio-Arrhenatheretea*. Non si evidenziano collegamenti con altre cenosi boschive presenti nell'area di studio, probabilmente in relazione alla giovane età di queste formazioni. Un preciso inquadramento sintassonomico è peraltro difficoltoso, le comunità dominate da robinia sono, infatti, poco conosciute e alquanto diversificate. Secondo la nomenclatura di Del Favero (*I tipi forestali...* 2002) queste cenosi sarebbero riconducibili al "robinieto puro".

XXVI) Aggruppamento a *Humulus lupulus* (Tab. 4; Ril. 102; a_Hlu): questa cenosi è dominata dalla presenza della liana perenne *Humulus lupulus*. L'aggruppamento, con una marcata fenologia estiva, si rinviene lungo le sponde delle rogge e dei canali su suoli umidi e in parte ombreggiati. Sembra insediarsi in situazioni di basso disturbo. Dal punto di vista floristico la cenosi si presenta alquanto paucispecifica e contraddistinta pressoché in modo esclusivo da specie ruderali e nitrofile di *Artemisietea* e di infestanti annuali di *Stellarietea*.

XXVII) Aggruppamento a *Humulus scandens* (Tab. 4; Ril. 94; a_Hsc): a questo aggruppamento è stato assegnato un rilievo in cui domina la presenza di *Humulus scandens*, il luppolo giapponese. Differentemente da *H. lupulus*, questa liana è annuale e sembra prediligere ambienti più soleggiati e soggetti a maggior disturbo. Tende quindi a soppiantare il luppolo comune in queste condizioni ambientali, formando un intricatissimo groviglio di fusti e foglie che impedisce la crescita di altre specie.

XXVIII) Aggruppamento a *Solidago gigantea* (Tab. 4; Ril. 49, 51 e 54; a_Sol): nell'area della riserva si possono osservare le uniche cenosi dominate da *Solidago gigantea* presenti nell'area di studio. Si tratta di cenosi fortemente paucispecifiche a causa delle estese e fittissime coperture di questa composita di origine americana. Queste cenosi si insediano nei tratti di riserva soggetti a progressivo e marcato prosciugamento. La presenza di specie igrofile (*Juncus bufonius*, *Poa palustris*, *Salix cinerea* e *Typhoides arundinacea*) testimonierebbe infatti un'evoluzione da cenosi palustri, mentre la presenza di *Rubus ulmifolius* indicherebbe una successiva tendenza evolutiva verso gli arbusteti mesofili.

Cenosi degli arbusteti e dei boschi igrofilo

Alnetea glutinosae Br.-Bl. et R.Tx. ex Westhoff et. al. 1946

Salicetalia auritae Doing 1962

Salicion cinereae Müller & Görs 1958

XXIX) *Salicetum cinereae* Zólyomi 1931

Alnetalia glutinosae Malcuit 1929

Alnion glutinosae Malcuit 1929

XXX) Aggr. ad *Alnus glutinosa*

XXIX) *Salicetum cinereae* (Tab. 6; Ril. 50, 55, 59 e 64; S_cin): le

cenosi dominate da *Salix cinerea* sono state rinvenute esclusivamente nella riserva, quantunque occupino una porzione irrilevante dell'area protetta. Si tratta di una formazione paucispecifica, in cui questa specie di salice forma dense macchie di fusti, che nel complesso conferiscono un aspetto compatto e di forma emisferica al popolamento vegetale. La scarsità di luce che penetra al suolo non permette la crescita di una ricca e rigogliosa flora erbacea. Il maggior contributo è dato da specie caratteristiche di *Pbragmiti-Magnocaricetea*, che ribadiscono lo stretto legame con comunità appartenenti a questa classe e in particolare con il *Caricetum acutiformis*. Discreta è pure la presenza di arbusti di *Rhamno-Prunetea* e di specie nitrofile di *Galio-Urticetea*. I popolamenti a *S. cinerea* si instaurano su suoli in cui il livello di falda si abbassa durante l'estate dopo essere stati inondati durante il periodo invernale. Tuttavia, date le condizioni di falda non più affiorante nella riserva, l'evoluzione di questa cenosi procede celermente e direttamente verso i quer ceti.

XXX) Aggruppamento ad *Alnus glutinosa* (Tab. 6; Ril. 52, 56, 58 e 65; a_Aln): le cenosi dominate dall'ontano nero sono presenti esclusivamente nell'area della riserva. Si tratta di giovani formazioni insediatesi su un suolo che superficialmente non appare saturo d'acqua. Alla specie dominante se ne accompagnano nello strato arboreo poche altre, tra cui spicca *Salix alba*; in quello arbustivo si rinviene fedelmente e con elevate coperture *Sambucus nigra*. Il sottobosco è scarsamente caratterizzato e costituito soprattutto da *Humulus lupulus*, *Urtica dioica* e rovi. Nel complesso la fitocenosi è difficilmente inquadrabile oltre il livello di ordine, essendo totalmente priva delle specie differenziali che caratterizzano le diverse associazioni di alnete. Di fatto, se si eccettua il sambuco nero, la composizione floristica di questi aggruppamenti è simile a quella del *Salicetum albae*, cenosi anch'essa presente entro i confini della riserva. Le alnete della riserva sono attualmente insediate su una falda relativamente profonda, probabilmente anche fluttuante, che non è adatta a ospitare specie erbacee proprie di queste formazioni forestali. Secondo la nomenclatura di Del Favero (*I tipi forestali...* 2002) questa cenosi potrebbero ricollegarsi all'"alneto di ontano nero tipico", formazione peculiare della bassa pianura alluvionale.

Cenosi dei boschi ripariali

Salicetea purpureae Moor 1958

Salicetalia purpureae Moor 1958

Salicion albae Soó 1930

XXXI) *Salicetum albae* Issler 1926

XXXI) *Salicetum albae* (Tab. 6; Ril. 45, 66, 67 e 87; S_alb): dal punto di vista fisionomico queste cenosi sono caratterizzate dalla presenza dominante di *Salix alba*. Tuttavia queste forma-

zioni, che sono presenti in modo esclusivo nella riserva su suoli apparentemente non intrisi d'acqua, risultano difficilmente percorribili in quanto il sottobosco, probabilmente in relazione alla notevole quantità di luce che filtra tra le chiome ampie e leggere dei salici, è quasi interamente ricoperto da *Rubus* spp. Sono tuttavia presenti anche specie differenziali del *Salicetum albae*, come ad esempio *Humulus lupulus*, *Typhoides arundinacea* e *Urtica dioica*. La collocazione nell'assetto idrografico dell'area e il corteggio floristico segnalano comunque il carattere relittuale di questa cenosi, che ha avuto origine dalla colonizzazione di campi abbandonati, verosimilmente spogli e con falda sub-superficiale (occorre ricordare come i semi di *S. alba* germinino solo in ambienti aperti e su terreni spogli). Successivamente all'insediamento di questa specie, le condizioni idriche dei siti colonizzati si sono spostate verso stadi di relativa aridità per regressione della falda.

Cenosi degli arbusteti mesofili degradati

Rhamno-Prunetea Rivas Goday et Borja Carbonell 1961

Prunetalia R.Tx. 1952

Rubo-Prunion spinosae (R.Tx. 1952) T. Müller in Oberd. et al. 1967

XXXII) Aggr. a *Rubus* spp.

XXXII) Aggruppamento a *Rubus* spp. (Tab. 6; Ril. 27, 34, 42, 46, 48 e 57; a_Rub): a questo raggruppamento sono stati assegnati i rilievi in cui prevale la copertura di specie appartenenti all'aggregato di *Rubus fruticosus*. Fisionomicamente si contraddistingue per l'intricato e impenetrabile groviglio di fusti dei rovi, che limitano pure la presenza di altre specie. A questa cenosi è stato attribuito un rilievo in cui nello strato arboreo è presente come dominante *Populus alba*; tuttavia la presenza di questa specie è dovuta a esemplari piantati dall'uomo. Dal punto di vista ecologico, i roveti costituiscono fasce di tensione tra le formazioni arboreo-arbustive strutturalmente più evolute e quelle erbacee, da cui evolvono per abbandono della gestione (es.: per cessazione dello sfalcio). La presenza di specie del gruppo *R. fruticosus* è infatti sintomo di evoluzione dinamica da formazioni aperte ed eliofile, mentre la presenza di *R. caesius* segnala condizioni di maggior ombreggiamento e pertanto formazioni prossime alla chiusura e a carattere mesofilo. Le cenosi descritte sono quindi tipicamente ecotonali e come tale fortemente inclini a evolvere verso i boschi, qualora cessino gli interventi di contenimento dei rovi compiuti in modo discontinuo.

Cenosi dei boschi mesofili

Quercus-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski *et. al.* 1928

Alnion incanae Pawlowski in Pawlowski et Wallisch 1928

Ulmion Oberd. 1953

XXXIII) Aggr. a *Ulmus minor*

Carpinion betuli Issler 1931

XXXIV) Aggr. a *Quercus robur*

XXXIII) Aggruppamento a *Ulmus minor* (Tab. 6; Ril. 32 e 72; a_Ulm): questa cenosi boschiva è stata rinvenuta lungo gli stretti argini (2-3 m di larghezza) che separano alcuni corsi d'acqua con portate elevate. Apparentemente le cenosi mostrano un elevato grado di naturalità, almeno per quanto riguarda l'aspetto fisionomico e strutturale. Sono caratterizzate dall'olmo campestre con presenze cospicue pressoché in tutti gli strati (lo strato dominante del Ril. 32 è però costituito da farnia). La cenosi si presenta comunque alquanto povera in specie. Occorre notare come, diversamente dall'aggruppamento a *Quercus robur*, la presenza di specie di *Galio-Urticetea* sia alquanto ridotta. Possibili interventi di manutenzione nei canali, in particolare derivanti da opere di dragaggio e conseguente accumulo di terra sulle sponde, potrebbero rallentare la colonizzazione del sottobosco (Ril. 72), mentre le estese coperture di *Hedera helix* (Ril. 32) deriverebbero dalla scarsa quantità di luce che riesce a penetrare a terra. L'inquadramento in un'associazione risulta alquanto difficoltoso per la mancanza di elementi differenziali.

XXXIV) Aggruppamento a *Quercus robur* (Tab. 6; Ril. 23, 24, 26, 47 e 104; a_Que): le formazioni a dominanza o codominanza di farnia sono state rinvenute sia nell'area della riserva che in quella della fascia di rispetto. In entrambe le zone, le cenosi appaiono floristicamente assai poco distinte dalle altre formazioni arboree e da quelle arbustive degradate. Il sottobosco è, infatti, dominato da *Rubus* spp. (a cui si aggiunge nella riserva l'ingombrante presenza dell'esotica *Rosa multiflora*), creando un'intricata e spesso impenetrabile barriera che pregiudica anche lo sviluppo di un rigoglioso sottobosco. Pur essendo tra le più significative formazioni dal punto di vista fisionomico-strutturale, è curioso osservare come esse siano del tutto prive di specie strettamente nemorali di *Quercus-Fagetea*. L'isolamento geografico e la relativa giovinezza delle formazioni possono essere tuttavia invocate per giustificare questa assenza. Il sottobosco risulta quindi essere composto, oltre che da specie di *Rhamno-Prunetea*, da quelle di *Galio-Urticetea* che ribadiscono la chiara impronta antropogena di queste formazioni boschive. L'inquadramento sintassonomico di questa cenosi è fortemente condizionato dall'assenza di specie nemorali ed è perciò irrealizzabile.

I primi due assi dell'ordinamento (DCA1 e DCA2) presentano degli *eigenvalue* di 0,82 e di 0,73, pari rispettivamente a 6,2% e 5,6% della variabilità complessiva dei dati. Poiché un valore di *eigenvalue* superiore a 0,5 denota una buona separazione delle specie lungo l'asse (*Data analysis...* 1987), DCA1 e DCA2 possono essere considerati i principali gradienti floristico-vegetazionali presenti nella matrice specie x rilievi, anche in relazione ai bassi valori di *eigenvalue* dei rimanenti assi (0,46 per il terzo asse della DCA).

Dalla tabella 7 si ricava come il gradiente principale (DCA1) coincida con un gradiente di umidità e in misura minore con un gradiente di luminosità. DCA2 rappresenta ancora un gradiente di umidità-luce, quantunque in questo caso si assista a un aumento del grado di eliofilia e contemporaneamente a una riduzione del grado di igrofilia, quindi in contrapposizione a quanto osservabile su DCA1. Tra i coefficienti statisticamente significativi, occorre evidenziare quelli relativi al grado di trofia, correlato negativamente con DCA1 e positivamente con DCA2.

Queste interpretazioni sono in accordo con la distribuzione delle cenosi nello spazio ecologico indirettamente individuato dalla DCA (Fig. 1), ottenuta mediando gli score di tutti i rilievi assegnati a una cenosi. Si può osservare l'esistenza di due sequenze di cenosi convergenti. Quella che incomincia dai valori più bassi su DCA2 è inizialmente caratterizzata da cenosi reofile di *Potametea* e successivamente da formazioni di acque lente o ferme, prima di *Potametea* e quindi di *Phragmitetea*. A valori inferiori su DCA1 troviamo cenosi palustri di *Phragmitetea* e formazioni degradate derivate da queste (aggruppamento a *Solidago gigantea*). La seconda sequenza inizia con le cenosi infestanti le risaie (*Oryzetea*), per poi proseguire con altre formazioni a fenologia estiva, comprendenti cenosi di *Stellarietea* (es.: le cenosi infestanti i campi di mais) e di *Galio-Urticetea* (es.: gli aggruppamenti a *Humulus* spp.). In questa sequenza è quindi possibile individuare le cenosi a infestanti con fenologia primaverile, come quelle dei cereali autunno-vernini (*Stellarietea*) e quelle degli incolti umidi (*Bidentetea*). Si giunge infine alle cenosi fisionomicamente a prato, come il *Brometum* dei pioppeti d'impianto, e cenosi a maggior grado di naturalità comprese negli *Arrhenatherion*. Interessante è la posizione delle marcite e dei roveti, che si inseriscono tra le due sequenze sopra esposte. Il punto di convergenza è infine caratterizzato da cenosi arboreo-arbustive, ascritte a differenti classi fitosociologiche.

In conclusione è quindi possibile identificare due sequenze, largamente coincidenti con altrettante successioni dinamico-evolutive. La prima serie è caratterizzata da cenosi antropogene, in cui le colture estive, in particolare le risaie, sono meno svin-

colate dall'acqua per effetto dell'irrigazione artificiale. La seconda serie mostra invece un avvicendamento tra cenosi a elevato grado di naturalità, che ha inizio con le formazioni di acque aperte presenti nel reticolo idrografico. Il naturale interrimento comporta il passaggio a cenosi palustri, che sono in stretto contatto con formazioni arboreo-arbustive igrofile, come ad esempio il *Salicetum cinereae*. Costituiscono un'eccezione le marcite che, pur essendo una formazione schiettamente antropogena, esibiscono un buon numero di elementi floristici vicini alle cenosi a elofite. I roveti sembrano invece assumere il ruolo di *trait d'union* tra le due serie.

Entrambe le successioni terminano nel gruppo delle formazioni arboreo-arbustive. Tuttavia in questo gruppo le cenosi più evolute e quindi mesofile (*Quercus-Fagetum*) dovrebbero occupare l'estremo gradiente sinistro, che è invece occupato da cenosi a carattere maggiormente igrofilo. Questa apparente contraddizione è interpretabile sulla base della scarsa differenziazione floristica delle cenosi boschive.

Conclusioni

L'area oggetto di studio è formalmente ricca di fitocenosi. Molte sono tuttavia rappresentative di comunità infestanti i coltivi e le fasce inerbite ai margini di essi, nonché di comunità ruderali lungo le sponde dei canali irrigui. Il loro valore naturalistico è quindi nel complesso scarso. Alcune di esse mostrano comunque un certo interesse botanico-ambientale e soprattutto fitogeografico, in relazione alla presenza di un nutrito contingente di specie esotiche a carattere subtropicale (es.: la classe *Oryzetea*): queste comunità sono, infatti, malauguratamente molto ricettive nell'accoglimento di neofite, in virtù dell'ininterrotta ingerenza dell'uomo.

Maggior interesse suscitano le cenosi dei pratelli falciati (*Arrhenatherion*) e in particolare le marcite ascritte all'aggruppamento a *Ranunculus* spp. e *Trifolium pratense*. Pur trattandosi di vegetazioni mantenute da pratiche colturali, le marcite costituiscono una preziosa testimonianza della storia agricola della pianura padana.

Le formazioni a idrofite mantengono nel loro complesso un discreto interesse floristico-vegetazionale. Questa affermazione è maggiormente valida per le cenosi pleustofitiche e rizofitiche che occupano i corsi d'acqua. Per quelle elofitiche, in particolare per quelle di *Magnocaricion*, fattori avversi, come periodici sfalci e occasionali interventi di diserbo e/o concimazione, determinano l'ingresso di specie sinantropiche, ruderali e nitrofile, che alterano nel complesso l'assetto floristico-vegetazionale di queste cenosi. Una cenosi che sembra in espansione nell'area della riserva è costituita dall'aggruppamento a *Solidago gigantea*, pianta che

per l'elevata rapidità di espansione mediante la produzione vegetativa di stoloni, forma plaghe pressoché monospecifiche.

I roveti sono tra le cenosi arbustive maggiormente rappresentate, costituendo un elemento che si insinua anche all'interno delle formazioni boschive, soprattutto in quelle antropogene, ma non solo. I boschi presentano di fatto una scarsa caratterizzazione floristica anche in relazione alla mancanza di specie nemorali, soppiantate da specie ecotonali (su tutte *Rubus* spp.) e da specie di *Galio-Urticetea*.

Ringraziamenti

Il presente studio è stato finanziato dall'Amministrazione provinciale di Milano, Parco agricolo sud Milano. Gli Autori ringraziano, in particolare, F. Scelsi per la collaborazione.

progr. cenosi	I	I	II	V	V	VI	III	III	IV	IV	XI	XI	XI
sigla	Lemne	Lemne	Cerat	Elode	Elode	a_Pot	P_pec	P_pec	P_val	P_val	a_Ver	a_Ver	a_Ver
num. progr.	91	69	77	82	86	88	75	76	83	93	70	71	81
data	8-7	4-6	8-7	8-7	8-7	8-7	8-7	8-7	8-7	8-7	4-6	4-6	8-7
sup. (m2)	9	2	4	9	4	4	9	9	9	9	9	9	4
n° spp.	5	7	9	10	12	12	2	3	3	5	14	19	14
Lemnetea													
<i>Lemna minor</i>	4	2	2	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+
<i>Spirodela polyrrbitza</i>	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lemna gibba</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lemna minuta</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potametea													
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	2	5	3	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	1	+	2	3	.	2	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton crispus</i>	3	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton pectinatus</i>	4	3	.	.	.	.	.
<i>Vallisneria spiralis</i>	1	1	4	3	+	.	.
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	.	.	.	.	.	.	+
<i>Callitriche bamulata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Callitriche obtusangula</i>	+
<i>Callitriche stagnalis</i>	+	.
<i>Elodea nuttallii</i>	+
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	+
Pbragmiti-Magnocaricetea													
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	2	2	2
<i>Poa palustris</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1
<i>Typboides arundinacea</i>	.	2	.	.	+	+	.	.	.	.	2	+	2
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+
<i>Rorippa amphibia</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	3	1	1	.	.	.	.	.	1	1	.
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	+	+	2	.	1
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	+	+	.	+
<i>Glyceria plicata</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	.	.	.	+	+
<i>Cyperus longus</i>	+
<i>Iris pseudacorus</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Nasturtium officinale</i>	1	.	.	.	.	.	1	1	.
<i>Sparganium emersum</i>	1	.	.	1	2	.	.	.
<i>Veronica beccabunga</i>	+	+
<i>Glyceria maxima</i>	+	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	2	.	.
<i>Veronica catenata</i>	3	.
<i>Myosotis scorpioides</i>	2	.
<i>Galium palustre</i>	+	.
<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	+	.
<i>Galium elongatum</i>	+	.
Bidentetea tripartitae													
<i>Polygonum hydropiper</i>	.	.	1	.	3	+	.	.	+	1	.	.	3
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	+	+	.
<i>Polygonum mite</i>	+	+	3	.
<i>Alopecurus aequalis</i>	+	2
<i>Polygonum minus</i>	+	.

*Specie sporadiche: ril. 91 (*Paspalum paspaloides* 1); ril. 69 (*Rorippa austriaca* 1); ril. 86 (*Polygonum persicaria* +); ril. 70 (*Myosoton aquaticum* +; *Symblytum officinale* +); ril. 71 (*Alopecurus utriculatus* +; *Carex birta* +; *Ranunculus repens* +); ril. 81 (*Heteranthera reniformis* 1)*

Tab. 1: rilievi relativi alle cenosi acquatiche presenti nel reticolo idrografico.

progr. cemosi sigla	XVIII a_Het	XVIII a_Het	XVIII a_Het	XVIII a_Het	XVIII a_Het	XVII Oryzo	XII Ranun	XII Ranun	XII Ranun	XII Ranun	XII Ranun	XV Panic	XV Panic	XV Panic	XV Panic	XVI Brome	XVI Brome	XVI Brome	XVI Brome	XVI Brome	XVI Brome	XIII Alche	XIII Alche	XIII Alche	XIII Alche	XIX a_Lol
num. progr.	92	100	101	95	7	8	9	12	96	97	99	12	25	29	35	36	37	38	33							
data	8-7	19-8	19-8	19-8	3-5	3-5	3-5	17-5	19-8	19-8	19-8	17-5	17-5	17-5	4-6	4-6	4-6	4-6	17-5							
sup. (m2)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9							
n° spp.	10	11	12	12	14	22	15	21	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10							
Oryzetea sativae																										
<i>Heteranthera reniformis</i>	1	4	3	4																						
<i>Heteranthera limosa</i>		+	1	+																						
<i>Lindernia dubia</i>		+		1	1																					
<i>Ammannia cocinea</i>				1	1																					
<i>Cyperus difformis</i>				2	1																					
<i>Cyperus esculentus</i>				1	1																					
<i>Elatine triandra</i>				+																						
Pbragmi-Magnocaricetea																										
<i>Glyceria maxima</i>	1																									
<i>Butomus umbellatus</i>	1	+																								
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	2	+						+																		
<i>Schoenoplectus mucronatus</i>	2			3																						
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	3	1	1	+	1			+																		
<i>Rorippa polustris</i>					+			+																		
<i>Lythrum salicaria</i>					+			+																		
<i>Juncus effusus</i>								+																		
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>								+																		
<i>Rorippa amphibia</i>								1																		
Bidetea tripartitae																										
<i>Ranunculus sceleratus</i>								2	2	1	2															
<i>Alopecurus aequalis</i>	+							1			3															
<i>Ranunculus sardous</i>																										
<i>Bidens frondosa</i>																										
Stellarietea																										
<i>Setaria glauca</i>																										
<i>Digitaria sanguinalis</i>		+																								
<i>Panicum dichotomiflorum</i>		+		1																						
<i>Portulaca oleracea</i>																										
<i>Amaranthus chlorostachys</i>				1																						
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	2	4	1	3																					
<i>Bromus sterilis</i>																										
<i>Papaver rhoeas</i>																										
<i>Matricaria chamomilla</i>																										
<i>Cardamine hirsuta</i>																										
<i>Coryza canadensis</i>																										
<i>Capsella bursa-pastoris</i>																										
<i>Cerastium glomeratum</i>																										
<i>Vicia tetrasperma</i>																										
<i>Chenopodium album</i>																										
<i>Vicia sativa</i>																										
<i>Veronica persica</i>																										
<i>Sonchus asper</i>																										

progr. cenosi	XIV	XX	XX	XX	XX	XXVI	XXVII	XXVIII	XXVIII	XXVIII
sigla	a_Dig	a_Poa	a_Poa	a_Poa	a_Poa	a_Hlu	a_Hsc	a_Sol	a_Sol	a_Sol
num. progr.	103	11	16	21	30	102	94	49*	51*	54*
data	19-8	17-5	17-5	17-5	17-5	19-8	19-8	4-6	4-6	4-6
sup. (m2)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
n° spp.	11	20	25	20	18	10	15	3	6	9
Stellarietea										
<i>Digitaria sanguinalis</i>	5	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	.	+	1	+	+	.	.	.	.	+
<i>Bromus bordeaceus</i>	.	1	1	1	2	.	.	.	.	.
<i>Fallopia convolvulus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Conyza canadensis</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Setaria glauca</i>	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Hordeum murinum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Matricaria chamomilla</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica arvensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Capsella rubella</i>	.	2	1	.	+	.	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i>	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.
<i>Vicia sativa</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium glomeratum</i>	.	1	.	2	+	.	.	.	.	.
<i>Lamium purpureum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valerianella locusta</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium molle</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica persica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Amaranthus retroflexus</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Cbenopodium album</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Portulaca oleracea</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Cuscuta cesatiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Polygono-Poetea										
<i>Poa annua</i>	.	4	1	3	4	.	.	.	.	.
<i>Lepidium virginicum</i>	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.
<i>Polygonum arenastrum</i>	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.
<i>Sagina apetala</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Spergularia rubra</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Galio-Urticetea										
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	5	.	.	.	1
<i>Humulus scandens</i>	2	.	+	.	.	.	3	.	.	.
<i>Calystegia sepium</i>	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Solidago gigantea</i>	.	.	.	.	.	.	.	5	5	5
<i>Urtica dioica</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Artemisia verlotorum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Galega officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Artemisietea										
<i>Phytolacca americana</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	.	+	+	.	.	.	2	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

progr. cenosi	XIV	XX	XX	XX	XX	XXVI	XXVII	XXVIII	XXVIII	XXVIII
sigla	a_Dig	a_Poa	a_Poa	a_Poa	a_Poa	a_Hlu	a_Hsc	a_Sol	a_Sol	a_Sol
num. progr.	103	11	16	21	30	102	94	49*	51*	54*
data	19-8	17-5	17-5	17-5	17-5	19-8	19-8	4-6	4-6	4-6
sup. (m2)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
n° spp.	11	20	25	20	18	10	15	3	6	9
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Arctium minus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Poa trivialis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Cynodon dactylon</i>	.	1	3	.	1	2	1	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	3	.	1	1	.	+	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	.	2	2	.	.	.	.	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	2	2	1	.	.	.	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.
<i>Trifolium dubium</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Lotus uliginosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

“Specie sporadiche: ril. 103 (*Polygonum lapathifolium* 2; *Polygonum mite* 1); ril. 21 (*Vulpia myuros* 2; *Achillea collina* 1); ril. 102 (*Polygonum lapathifolium* 1); ril. 49 (*Rubus ulmifolius* 2; *Typhoides arundinacea* 1); ril. 51 (*Salix cinerea* 2; *Typhoides arundinacea* 2; *Poa palustris* 1); ril. 54 (*Juncus bufonius* 1; *Poa palustris* 1; *Rubus ulmifolius* +)”

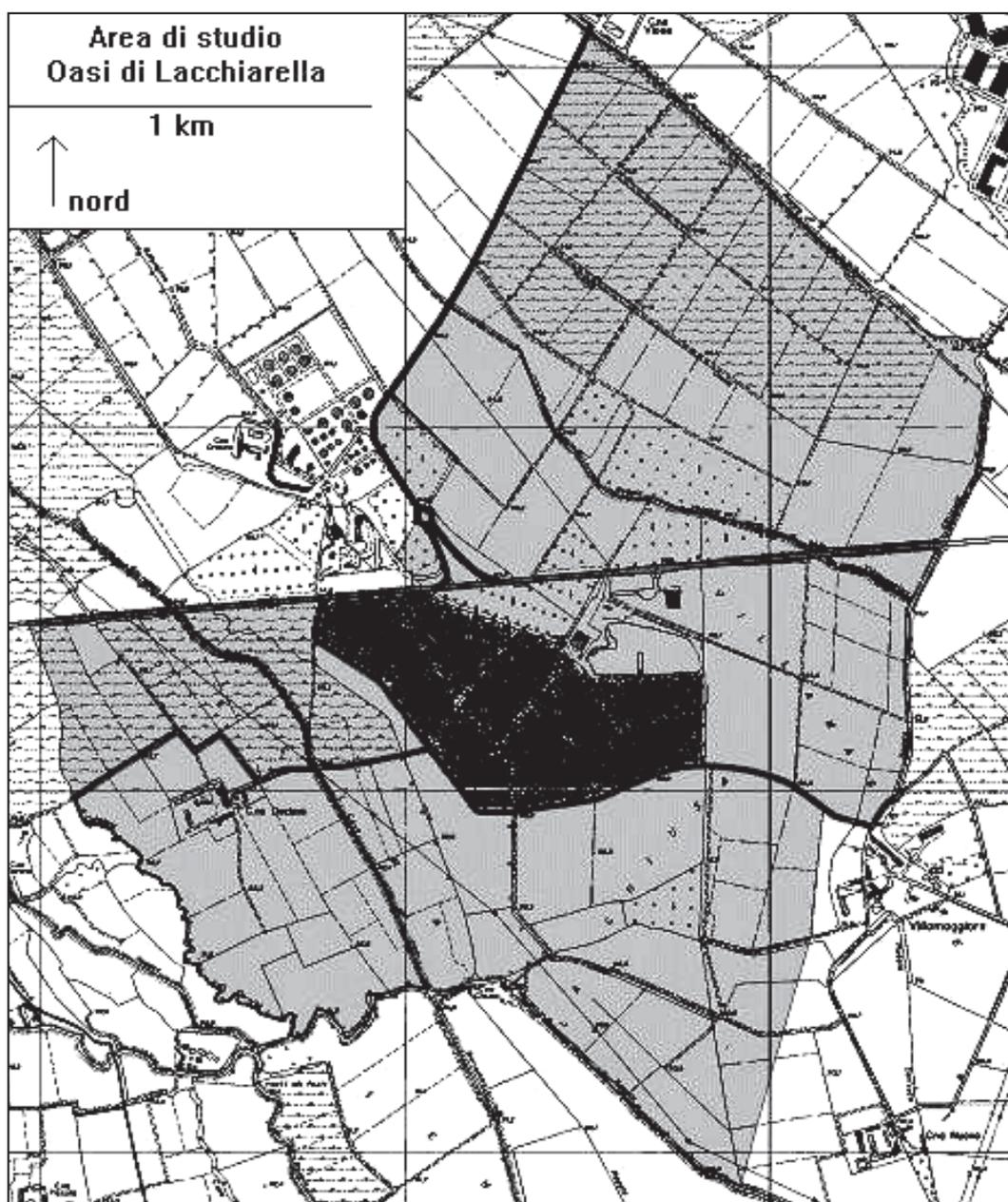
Tab. 4: rilievi relativi alle cenosi ruderali (*indica che il rilievo è stato eseguito nella riserva).

progr. cenosi sigla	XXI a_Ran	XXI a_Ran	XXI a_Ran	XXII a_Cxh	XXII a_Cxh	XXII a_Cxh	XXII a_Cxh	XXII a_Cxh	XXIV a_Bro	XXIV a_Bro	XXIV a_Bro	XXIII a_Gal	XXIII a_Gal	XXIII a_Gal	XXIII a_Gal	
num. progr.	1	2	3	4	5	6	15	18	41*	43*	44*	10	13	14	20	
data	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	17-5	17-5	4-6	4-6	4-6	17-5	17-5	17-5	17-5	
sup. (m2)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
n° spp.	15	23	19	13	28	25	25	18	22	20	16	24	21	25	26	
Molinio-Arrhenatheretea																
<i>Ranunculus acris</i>	3	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	1	3	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	3	1	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex birta</i>	.	+	.	.	3	2	4	3	+	1	.	2	.	.	2	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	1	3	3	4	2	3	4	.	.	.	.	+
<i>Lycbmis flos-cuculi</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus utriculatus</i>	2	1	+	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	1	1	2	1	2	1	.	.	.	.	.	1	+	1	2	.
<i>Plantago lanceolata</i>	2	2	1	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Lolium perenne</i>	+	1	3	.	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Holcus lanatus</i>	2	+	.	+	.	+	+	.	+	.	1	.	.	.	.	+
<i>Taraxacum officinale</i>	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Leontodon autumnalis</i>	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine hirsuta</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium holsteoides</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bellis perennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	+	+	+	1	2	+	1	.	.	.	.	+
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	1	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Centaurea nigrescens</i>	.	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diactylis glomerata</i>	.	.	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Antioxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	.	3	.	1	.	3	.	1	.	1	1	.
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.

progr. cenosi sigla	XXI a_Ran	XXI a_Ran	XXI a_Cxh	XXII a_Cxh	XXII a_Cxh	XXII a_Cxh	XXII a_Cxh	XXIV a_Bro	XXIV a_Bro	XXIV a_Bro	XXIII a_Gal	XXIII a_Gal	XXIII a_Gal	XXIII a_Gal
num. progr.	1	2	3	4	5	6	15	18	18	41*	43*	44*	10	13
data	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	17-5	17-5	17-5	4-6	4-6	4-6	17-5	17-5
sup. (m2)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
n° spp.	15	23	19	13	28	25	25	18	22	20	16	24	21	25
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	1	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erigeron annuus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agropyron repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lactuca serriola</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago sativa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pbragniti-Magnocaricetea														
<i>Rorippa palustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	.	4	+	2	+	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Typhoides arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Compagne														
<i>Poa annua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	1
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	+

"Specie sporadiche: ril. 5 (*Carex brizoides* 1; *Rubus corylifolia* +); ril. 6 (*Rubus corylifolia* +); ril. 18 (*Carex divarica* 1); ril. 41 (*Rubus ulmifolius* 2; *Epilobium angustifolium* 1; *Cornus sanguinea* (E) 1; *Quercus robur* (E) +); ril. 43 (*Epilobium angustifolium* 1); ril. 13 (*Vulpia myuros* 1; *Lepidium virginicum* +); ril. 14 (*Vulpia myuros* 1; *Arenaria serpyllifolia* +; *Ulmus minor* (E) +)"

Tab. 5. rilievi relativi alle cenosi dei prati falciati (* indica che il rilievo è stato eseguito nella riserva).



progr. cenosi	XXIX	XXIX	XXIX	XXIX	XXXI	XXXI	XXXI	XXXI	XXX	XXX	XXX	XXX
sigla	S_cin	S_cin	S_cin	S_cin	S_alb	S_alb	S_alb	S_alb	a_Aln	a_Aln	a_Aln	a_Aln
num. progr.	50*	55*	59*	64*	45*	66*	67*	87*	52*	58*	65*	56*
data	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	8-7	4-6	4-6	4-6	4-6
sup. (m2)	9	9	9	9	25	9	9	25	9	9	9	9
n° spp.	6	8	8	12	8	6	8	9	10	7	11	8
Salicetea purpureae												
<i>Salix cinerea</i> (B)	5	5	5	3	.	1	.	.	.	1	.	.
<i>Salix alba</i> (A)	.	.	.	2	4	4	4	4	.	.	2	1
<i>Populus alba</i> (A)	2	.	.	.	.
<i>Populus alba</i> (E)
<i>Populus nigra</i> (A)	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum telmateja</i>
<i>Populus x canadensis</i> (A)
Ametea												
<i>Alnus glutinosa</i> (A)	1	.	.	5	5	4	2
Quercu-Fagetea												
<i>Ulmus minor</i> (A)
<i>Ulmus minor</i> (B)	.	.	.	+
<i>Ulmus minor</i> (E)
<i>Quercus robur</i> (A)	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i> (B)	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i> (E)	+	+	.	.	.
<i>Rubus caesius</i>	.	.	1	+	+	.	.	2	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i> (A)	2	.	.	.	.	3
<i>Hedera helix</i>	+
<i>Dryopteris filix-mas</i>
<i>Acer campestre</i> (B)
<i>Populus tremula</i> (B)
<i>Populus tremula</i> (E)	2
<i>Prunus avium</i> (E)
Galio-Urticetea												
<i>Robinia pseudoacacia</i> (A)
<i>Robinia pseudoacacia</i> (B)	2	.	.	.	.	.
<i>Robinia pseudoacacia</i> (E)	1
<i>Solidago gigantea</i>	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosoton aquaticum</i>	+	+	.	3	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	3	2	.	1	1	.	1	.	3	3	.
<i>Galium aparine</i>	.	+	+
<i>Bryonia dioica</i>	1	.	1	.	.	.	1	.
<i>Rosa multiflora</i> (B)	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	3	.	.	1	2	+	.
<i>Parietaria officinalis</i>	1	.	.	.	.
<i>Prunus serotina</i> (B)	2	.	.	.	.
<i>Alliaria petiolata</i>
<i>Galeopsis pubescens</i>
<i>Ailanthus altissima</i> (A)
<i>Acer negundo</i> (E)
<i>Partbenocissus quinquefolia</i>
<i>Duchesnea indica</i>
<i>Lapsana communis</i>
<i>Artemisia verlotorum</i>
Rhamno-Prunetea												
<i>Rubus corylifolia</i>	.	2	1	2	4	3	2	1	3	3	1	.
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	+	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rubus praecox</i>	3	4	.	.	.	.

XXXIV	XXXIV	XXXIII	XXXIII	XXXIII	XXXIII	XXXIII	XXV	XXV	XXXII	XXXII	XXXII	XXXII	XXXII	XXXII
a_Ulm	a_Ulm	a_QUE	a_QUE	a_QUE	a_QUE	a_QUE	a_Rob	a_Rob	a_Rub	a_Rub	a_Rub	a_Rub	a_Rub	a_Rub
32	72	23	24	26	47*	104*	17	28	46*	27	34	42*	48*	57*
17-5	4-6	17-5	17-5	17-5	4-6	19-8	17-5	17-5	4-6	17-5	17-5	4-6	4-6	4-6
24	9	25	25	9	9	9	25	9	9	9	9	9	9	9
11	9	8	8	8	13	8	20	5	13	5	6	12	19	4
.
.	1	.	.	.	.	.	.	.
.	4	.	.	.	.	.
.	+
.
.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
.
.
3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	4	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	3	4	5	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.
.
+	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	.	.	+	.	.	.	.	.
4	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
1
.	2	.	.	.	.	.	.	.
.	2
.
.	2	3	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	.	.
+
.
.
.	2
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3
.	.	.	.	+	.	.	2	.	1	.	+	1	.	.
.	.	.	.	+	.	.	+	2	.	2	.	.	.	.
.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	1	.	.	1	+	1	1	.	.	+	.
.
.
+
.	.	+
.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	+
.	+
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
2	2	5	5	5	.	3	2	4	.	2	+	4	5	5
+	.	.	1	1	+	.	+	1	.	3	5	.	3	.
.	1	.	.	.	.	.	1	.	1

(segue)

progr. cenosi	XXIX	XXIX	XXIX	XXIX	XXXI	XXXI	XXXI	XXXI	XXX	XXX	XXX	XXX
sigla	S_cin	S_cin	S_cin	S_cin	S_alb	S_alb	S_alb	S_alb	a_Aln	a_Aln	a_Aln	a_Aln
num. progr.	50*	55*	59*	64*	45*	66*	67*	87*	52*	58*	65*	56*
data	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	4-6	8-7	4-6	4-6	4-6	4-6
sup. (m2)	9	9	9	9	25	9	9	25	9	9	9	9
n° spp.	6	8	8	12	8	6	8	9	10	7	11	8
<i>Cornus sanguinea (B)</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornus sanguinea (E)</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Sambucus nigra (B)</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	2	5
<i>Sambucus nigra (E)</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Phragmiti-Magnocaricetea												
<i>Typhoides arundinacea</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.
<i>Carex acutiformis</i>	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Compagne												
<i>Phytolacca americana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia sativa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bromus sterilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

“Specie sporadiche: ril. 50 (*Cardamine hirsuta* +); ril. 87 (*Cirsium arvense* +); ril. 52 (*Galeopsis tetrahit* +); ril. 72 (*Agropyron repens* +); ril. 47 (*Fallopia convolvulus* +; *Lactuca serriola* +; *Oxalis fontana* +); ril. 17 (*Stellaria media* 3; *Lamium purpureum* +; *Oxalis fontana* +; *Silene alba* +; *Symphytum officinale* +); ril. 46 (*Anagallis arvensis* +); ril. 27 (*Convolvulus arvensis* +); ril. 34

Tab. 6: rilievi relativi alle cenosi arboreo-arbustive (*indica che il rilievo è stato eseguito nella riserva).

		DCA1	DCA2
indice ecologico	F	+0.47*	-0.61*
	R	ns	ns
	N	-0.23*	-0.39*
	L	+0.34*	+0.54*
	T	ns	+0.24*
	K	-0.20*	+0.36*

Tab. 7: coefficienti di correlazione lineare tra gli score della DCA e i valori degli indici ecologici per ciascun rilievo (ns: non significativo; * p<0.05).

XXXIV	XXXIV	XXXIII	XXXIII	XXXIII	XXXIII	XXXIII	XXV	XXV	XXXII	XXXII	XXXII	XXXII	XXXII	XXXII
a_Ulm	a_Ulm	a_Que	a_Que	a_Que	a_Que	a_Que	a_Rob	a_Rob	a_Rub	a_Rub	a_Rub	a_Rub	a_Rub	a_Rub
32	72	23	24	26	47*	104*	17	28	46*	27	34	42*	48*	57*
17.5	4.6	17.5	17.5	17.5	4.6	19.8	17.5	17.5	4.6	17.5	17.5	4.6	4.6	4.6
24	9	25	25	9	9	9	25	9	9	9	9	9	9	9
11	9	8	8	8	13	8	20	5	13	5	6	12	19	4
.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
+	1	3	2	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	+	.	+
.	.	.	.	+
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.
.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+	.	.
.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.
.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	1	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	2	.

(*Agropyron repens* 1); ril. 42 (*Carex birta* 2; *Fallopia convolvulus* +; *Holcus lanatus* +; *Linaria vulgaris* +; *Vicia hirsuta* +); ril. 48 (*Anagallis arvensis* 1; *Erigeron annuus* 1; *Epilobium angustifolium* 1; *Cirsium arvense* +; *Chenopodium album* +; *Cuscuta cespitosa* +; *Galium mollugo* 2; *Lactuca serriola* +; *Rumex crispus* +; *Sonchus asper* +; *Vicia hirsuta* +; *Vicia tetrasperma* +)

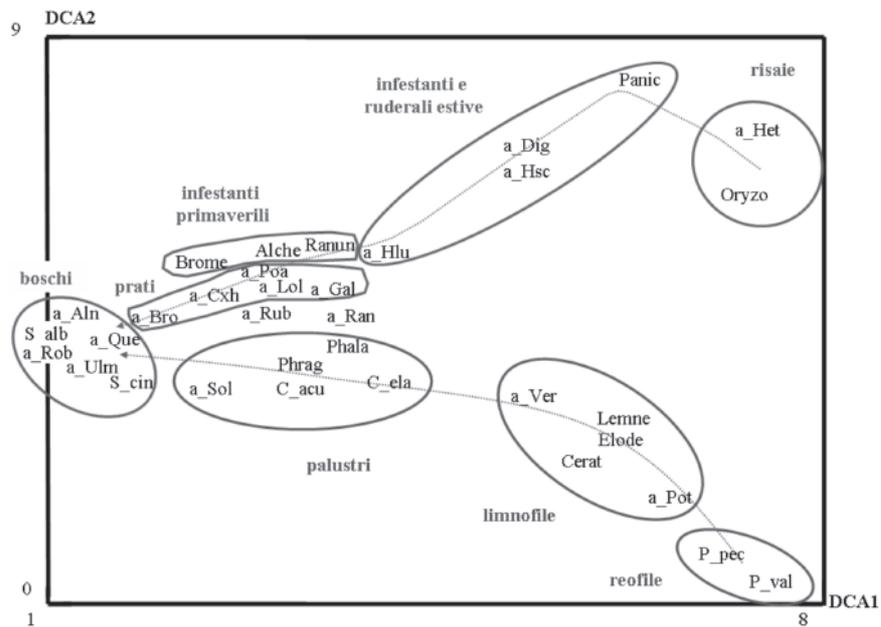


Fig. 1: Detrended Correspondence Analysis (DCA) derivata dai 104 rilievi fitosociologici. Nel grafico sono riportate le abbreviazioni utilizzate per identificare le 34 cenosi individuate (per le abbreviazioni delle cenosi si veda il testo). Sono state inoltre evidenziate le due principali sequenze, parzialmente sovrapponibili a due linee dinamico-evolutive.

Bibliografia

- AESCHIMANN D. & BURDET H.M., 1994 - *Flore de la Suisse et des territoires limitrophes: le nouveau Binz*, 2. ed., Editions du Griffon, Neuchatel.
- BRACCO F. & MARCHIORI S., 2001 - Aspetti floristici e vegetazionali, in: "Le foreste della Pianura Padana: un labirinto dissolto", Ministero dell'Ambiente, Roma; Museo friulano di Storia naturale, Udine: 17-49. *Data analysis in community and landscape ecology*, 1987, edited by R.H.G. Jongman, C.J.F. Ter Braak & O.F.R. van Tongeren, Pudoc, Wageningen.
- FERRARI C., BALDONI G. & TEI F., 1987 - *Lo studio della vegetazione infestante le colture agrarie: atti del 6. convegno (Milano, 1987)*, Società italiana per lo studio della lotta alle malerbe, Milano.
- GERDOL R., 1987 - Geobotanical investigations in the small lakes of Lombardy, *Atti Ist. bot. Lab. crittogam. Univ. Pavia*, 6: 5-49.
- KOCH W., 1954 - Pflanzensoziologische Skizzen aus den Reisfelddgebieten des Piemont (Po-Ebene), *Vegetatio*, 5-6: 487-493.
- LANDOLT E., 1977 - Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora, *Veröff. Geobot. Inst. Eidg. Techn. Hochsch. Stift. Rübel Zürich*, 64: 1-207.
- VAN DER MAAREL E., 1979 - Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity, *Vegetatio*, 39: 97-114.
- MIYAWAKI A., 1960 - Pflanzensoziologische Untersuchungen über Reisfeld-Vegetation auf den Japanischen Inseln mit vergleichender Betrachtung Mitteleuropas, *Vegetatio*, 9: 345-402.
- Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, 1993, G. Fischer, Jena.
- PICCOLI F. & GERDOL R., 1981 - Rice-field weed communities in Ferrara province (Northern Italy), *Aquatic Botany*, 10: 317-328.
- PIGNATTI S., 1957a - La vegetazione messicola delle colture di frumento, segale e avena nella provincia di Pavia, *Arch. bot. biogeogr. ital.*, 33: 1-77.
- PIGNATTI S., 1957b - La vegetazione delle risaie pavese: studio fitosociologico, *Arch. bot. biogeogr. ital.*, 33: 129-193.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., 1995 - *Ecologia del paesaggio*, UTET, Torino.
- I suoli del Parco agricolo sud Milano: progetto Carta pedologica*, 1993, Milano.
- TER BRAAK & SMILAUER, 1998 - *CANOCO reference manual and user's guide to Canoco for windows: software for Canonical Community Ordination (version 4)*, Microcomputer Power, Ithaca.
- I tipi forestali della Lombardia*, 2002, a cura di R. Del Favero, Cierre, Verona.
- TOMASELLI R., 1954 - Ricerche fitosociologiche sui prati e sulle marcite pavese e lomelline, *Annali della sperimentazione agraria*, 8: 1635-1653.
- TOMASELLI R., 1958 - Vegetazione delle marcite pavese, *Arch. bot. biogeogr. ital.*, 34: 25-30.
- ZANIN G., MOSCA G. & CATIZONE P., 1991 - La vegetazione infestan-

te del mais (*Zea mays* L.) nella pianura padano-veneta. Nota 2:
Aspetti fitosociologici e organizzazione strutturale, *Rivista di
Agronomia*, 25: 35-48.

ZIPOLI G., 1986 - *La Pianura Padana: storia dell'origine e della sua
vegetazione*, Clesav, Milano.

Consegnato il 31/3/2006.