

BRAUN-BLANQUETIA

RECUEIL DE TRAVAUX DE GEOBOTANIQUE / REVIEW OF GEOBOTANICAL MONOGRAPHS

29

LA VEGETAZIONE DEL COMPLESSO PUNTE ALBERETE E VALLE MANDRIOLE
(PARCO REGIONALE DEL DELTA DEL PO - ITALIA)

Nicola Merloni e Filippo Piccoli

CAMERINO
2001

ÉDITEURS:

Jean-Marie Géhu
Université R. Descartes, Paris et
Station Internationale de
Phytosociologie, Haendries
F - 59270 Bailleul

Franco Pedrotti
Dipartimento di Botanica ed Ecologia
dell'Università, Via Pontoni, 5
I - 62032 Camerino (MC)

Sandro Pignatti
Dipartimento di Biologia Vegetale
Università "La Sapienza"
Piazzale Aldo Moro
I - 00185 Roma

Salvador Rivas-Martinez
Departamento de Botanica
Facultad de Farmacia
Universidad Complutense
E - 28040 Madrid

Erich Hübl
Botanisches Institut
Universität für Bodenkunde
Gymnasiumstraße, 79
A - 1190 Wien

COMITÉ DE LECTURE:

P.V. Arrigoni (Firenze)
O. De Bolos (Barcelona)
N. Boscaiu (Cluj-Napoca)
P. Bridgewater (Canberra)
M. Costa (Valencia)
A. Damman (Storrs, Conn.)
K. Dierssen (Kiel)
N. Donita (Bucuresti)
U. Eskuche (Corrientes)
J. B. Falinski (Bialowieza)
D. Gafta (Cluj-Napoca)
M. Grandtner (Québec)
J. Izco (Santiago)
F. Klötzli (Zürich)
A. Lacoste (Paris-Orsay)
A. Miyawaki (Yokohama)
J. Moravec (Pruhonice)
A. Noifalisse (Gembloux)
E. Oberdorfer (Freiburg i. Br.)
A. Pirola (Pavia)
R. Pott (Hannover)
P. Quezel (Marseille)
F. A. Roig (Mendoza)

BRAUN-BLANQUETIA

Un héritage est enrichissant et ouvre de nouvelles possibilités créatrices. Mais il en découle en contre partie l'obligation de ne pas gaspiller le patrimoine reçu. Ceux qui, aujourd'hui étudient la végétation grâce à la phytosociologie peuvent utiliser des méthodologies bien au point et tirer profit d'un ensemble cohérent de connaissances.

C'est le résultat du travail méthodique de nombreux chercheurs de qualité pendant plusieurs décennies. Aujourd'hui, nous nous trouvons face à des problèmes qui ne sont sans doute pas tout à fait nouveaux mais qui paraissent infiniment plus graves que dans le passé: primauté de la technique, spécialisation, pénurie de matières premières, d'énergie et d'espace, crise de l'environnement...

Il se développe ainsi des problèmes spécifiques divers pour lesquels il est nécessaire de trouver des réponses nouvelles. Les chercheurs sont placés devant un véritable défi et il dépend de leur savoir et de leur imagination de montrer si la Science de la végétation est capable d'apporter une contribution appréciable à la solution de ces problèmes. La tradition phytosociologique dans ce contexte constitue une base essentielle. La conception typologique de la végétation et la clarté du système qui en découle, l'habitude des chercheurs de vivre en contact étroit avec la végétation, les recherches basées sur l'observation condition antithétique de l'expérimentation, sont les traits caractéristiques de la phytosociologie.

Les lignes directrices qui nous ont été transmises par les maîtres de la Science de la végétation, Josias Braun-Blanquet et Reinhold Tüxen avant tout, constituent actuellement une part importante de notre patrimoine d'idées. Notre but est de valoriser cet héritage et d'honorer la mémoire du premier de ces maîtres et fondateur de la phytosociologie moderne par une nouvelle série de publications.

Pourront y trouver place des monographies étudiant concrètement la végétation selon les enseignements de J. Braun-Blanquet et R. Tüxen qui, à travers la créativité des auteurs, produiront de nouveaux fruits. Disciples nous-mêmes de J. Braun-Blanquet et ayant collaboré à son activité, nous pensons qu'à travers cette série de publications son héritage restera vivant dans l'esprit originel et avec de nouvelles idées.

R. Schumacker (Liège)
M.A.J. Werger (Utrecht)
R. Wittig (Frankfurt a.M.)
V. Westhoff (Nijmegen)
O. Wilmanns (Freiburg i.Br.)

Sécretariat général de la publication:
Prof. Roberto Venanzoni
Dipartimento di Botanica ed Ecologia
Via Pontoni 5, 62032 Camerino (Italia)
Tel. 0737/404503 Fax 0737/404508
e-mail: botanica@camserv.unicam.it

Sécretariat d'édition: Laura Carimini
e-mail: carimini@camserv.unicam.it

This volume has been written, edited and composed on a desktop publishing system using Apple Macintosh™ PageMaker® 6.5 by Laura Carimini.

© 2001 Dipartimento di Botanica ed Ecologia dell'Università - Camerino et Station de Phytosociologie - Bailleul

Printed in Italy by easypark srl arti grafiche, Camerino 2001.

BRAUN-BLANQUETIA

RECUEIL DE TRAVAUX DE GEOBOTANIQUE/ REVIEW OF GEOBOTANICAL MONOGRAPHS

29

LA VEGETAZIONE DEL COMPLESSO PUNTE ALBERETE E VALLE MANDRIOLE
(PARCO REGIONALE DEL DELTA DEL PO - ITALIA)

Nicola Merloni e Filippo Piccoli

CAMERINO
2001



J. BRAUN-BLANQUET, 1954
Drawn from a photograph by Françoise M. Dansereau

INTRODUZIONE

Gli ambienti umidi d'acqua dolce denominati Punte Alberete e Valle Mandriole sono compresi nel Parco Regionale del Delta del Po (Stazione Pineta di San Vitale e Pialasse Ravennati) e si estendono su una superficie di 455 ha. Si tratta di un complesso di eccezionale interesse naturalistico tanto che, Punte Alberete nel 1969 e Valle Mandriole nel 1977, sono state dichiarate Oasi di Protezione Faunistica ed entrambe dal 1977 Zone Umide di Importanza Internazionale secondo la Convenzione di Ramsar.

Il loro valore è rafforzato dal fatto che esse sono interessate da acque dolci, molto meno diffuse rispetto a quelle salmastre presenti in altre zone umide del Parco. Per questo assumono un ruolo importante per la conservazione e l'incremento della biodiversità ambientale.

Va infine sottolineata la funzione di vasto fitodepuratore da esse svolta (BANDINI *et alii*, 1997); tale azione contribuisce al mantenimento di fitocenosi tipiche di habitat poveri in nutrienti nella limitrofa zona umida del Bardello (PICCOLI e MERLONI, 1989).

1. EVOLUZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO

1.1 Origine

L'origine del territorio è relativamente recente in quanto si ricollega con quella dell'estremità orientale della Pianura Padana. I fenomeni di crescita verticale (aggradazione) e orizzontale (progradazione) della pianura sono ancora oggi evidenti per la presenza di sistemi dunosi fossili, subparalleli alla linea di costa, intervallati da depressioni interdunali di estensione variabile. La zona in esame è situata proprio in una di tali depressioni, condizione peraltro comune a vaste plaghe attorno a Ravenna, denominate un tempo Padusa, che prima delle bonifiche furono interessate sia dalle esondazioni, sia dalle successive colmate dei fiumi appenninici e dei rami meridionali del Po. Già STRABONE, circa 2000 anni fa, ricorda che Ravenna era circondata da paludi; allo stesso modo si esprimono storici successivi, come PROCOPIO (500-562) e GIORDANE (VI sec.) (ZANGHERI, 1936).

Una datazione approssimativa si può dedurre dall'epoca in cui si formarono i complessi di dune entro cui è situata la depressione: quello più antico, posto ad occidente, è da considerarsi di età romana, mentre quello più recente, sul quale corre attualmente la Statale n.

309 Romea, è più orientale ed è da collocarsi fra il IX e il X secolo (BONDESAN, 1988).

La condizione di mosaico di acquitrini e zone rilevate dell'intero territorio a occidente della Pineta di San Vitale viene mantenuta fino a tempi recenti (GINANNI, 1774) e recentissimi. Dalla Carta Storica Regionale (REGIONE EMILIA-ROMAGNA, 1999), ricavata dalla Carta dello Stato Maggiore Austriaco (1828-51), si può constatare che Punte Alberete e Valle Mandriole ricadevano nel vasto complesso paludoso, detto Valli di Savarna, originatosi da una storica rotta del Fiume Lamone, avvenuta nel 1839 presso Ammonite, modesto abitato posto a una decina di Km a NW di Ravenna (fig. 1). Questo disastroso evento naturale indusse il governo pontificio a procedere alla bonifica mediante "colmata" della vasta area situata attorno al tratto terminale del Lamone. La bonifica per colmata consiste nel riversare alternativamente le acque torbide delle piene primaverili e autunnali in aree arginate (casse di colmata), permettendone il deflusso solamente dopo che queste abbiano depositato i sedimenti. La Cassa di colmata del Lamone ha funzionato in tal senso fino alle soglie degli anni '60. A questo proposito si osservi la fig. 2 (IGM, 1951) nella quale il Lamone appare ancora privo di foce propria e il territorio da bonificare si presenta frammentato in valli diversamente denominate (Valle Brandolina, Valle Amadora, Valle Zorabini). Con questo metodo la bonifica ha strappato, lentamente ma inesorabilmente, alla vasta palude gran parte del territorio, risparmiandone appena 570 ha; parte di questi ebbe la sorte di essere conservata per l'impegno di entusiasti protezionisti, sensibili al valore del biotopo (LAZZARI, 1987). La tutela ebbe inizio nel 1967 con l'emanazione del vincolo paesaggistico sulla superficie comprendente l'oasi di Punte Alberete e Valle Mandriole e proseguì con gli altri vincoli precedentemente citati.

Attualmente i due biotopi, completamente arginati, sono separati dal nuovo alveo del Lamone (fig. 3) che finalmente possiede una foce propria. Valle Mandriole si estende su una superficie di 271 ha mentre Punte Alberete copre 186 ha circa.

1.2 Pedologia

Il suolo è per lo più pianeggiante con l'eccezione di un modesto numero di rilievi longitudinali, localmente detti "staggi", corrispondenti ad una serie di antichi cordoni dunosi, erosi dal tempo.

Dal punto di vista pedologico la maggior parte del territorio è costituita da suoli a tessitura fine, molto profondi, calcarei e moderatamente alcalini. Rientrano negli *Eutric Vertisols* secondo la Legenda FAO e nei *fine, mixed, mesic Entic Chromusterts* secondo la *Soil Taxonomy*. Più raramente si sono formati su sedimenti sabbiosi ben classati (sabbie fini e medie), molto profondi, a tessitura grossolana, calcarei e moderatamente alcalini. In questo caso rientrano nei *Calcaric Arenosols* secondo la Legenda FAO e nei *mixed mesic Aquic Ustipsamments* secondo la *Soil Taxonomy* (REGIONE EMILIA-ROMAGNA, 1994).

1.3 Bioclimatologia

In base alla classificazione di RIVAS-MARTINEZ l'area di studio è riferibile al macrobioclima temperato ad influenza continentale con ombrotipo subumido (BIONDI e BALDONI, 1994). La vegetazione, tuttavia, non risente di tale situazione in quanto i fattori ecologici prevalenti sono le variazioni del livello idrico, regolato artificialmente, e le caratteristiche chimico-fisiche delle acque.

1.4 Gestione

Le attività gestionali si concentrano essenzialmente sulla regolazione delle acque e sullo sfalcio periodico effettuato per contenere alcuni tipi di vegetazione esuberante, al fine di favorire la biodiversità ambientale.

Per quanto riguarda Punte Alberete, viene immessa lentamente acqua proveniente dal canale Fossatone, che a sua volta la riceve dal fiume Lamone, a partire da fine settembre per arrivare a novembre con il massimo livello. L'acqua viene poi fatta defluire ad iniziare da fine maggio - metà giugno, attraverso il canale del Taglio, in modo che ad agosto il territorio sia prosciugato (il dislivello varia così da -20 a +80 cm rispetto al livello medio del mare). Al contrario nella Valle Mandriole l'acqua non viene mai allontanata; il livello idrico si abbassa naturalmente da maggio ad agosto. Il carico per ripristinare l'acqua perduta viene effettuato a settembre e di solito il livello massimo viene raggiunto a novembre (il dislivello annuo in questo biotopo è di circa 70-80 cm).

Lo sfalcio periodico vede in genere coinvolti i canneti a tifa, i fragmiteti e le boscaglie paludose a salicone cenerino che qui mostrano caratteri di invasività. Queste operazioni tendono a contenere i processi di interrimento e a mantenere ambienti diversificati.

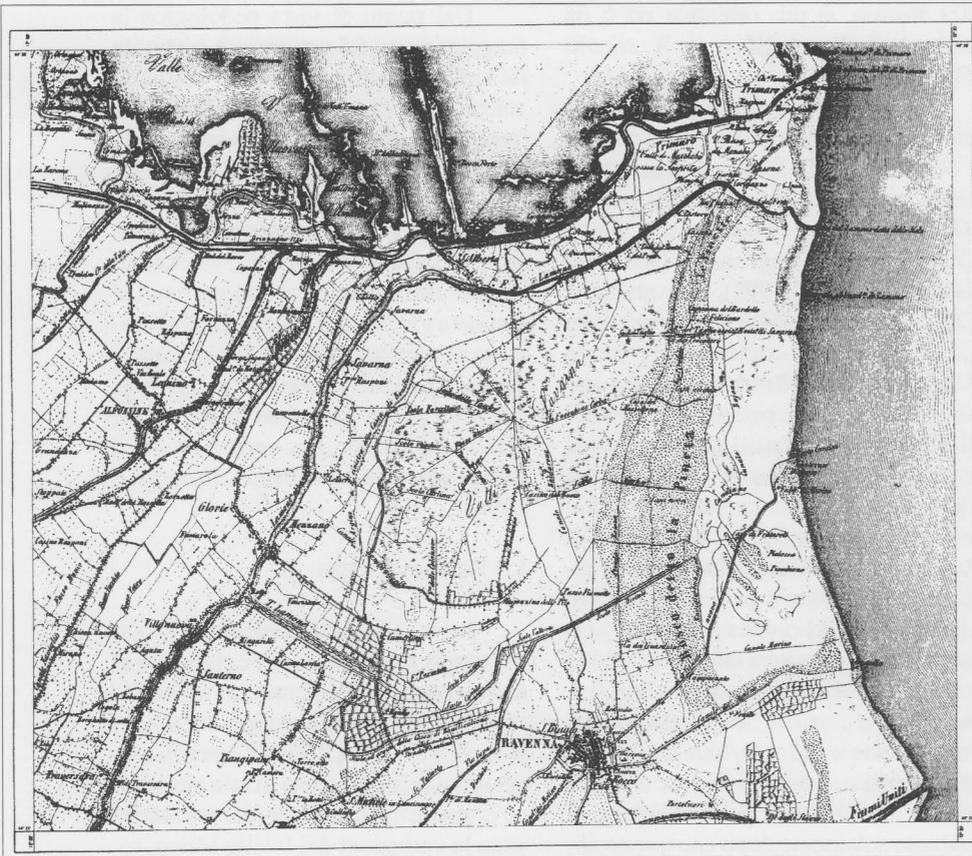


Fig. 1 — Particolare della Carta Storica Regionale (Foglio 223 - Ravenna), redatta fra il 1828 e il 1851, dove sono evidenti ampie zone umide denominate Valli di Savarna.

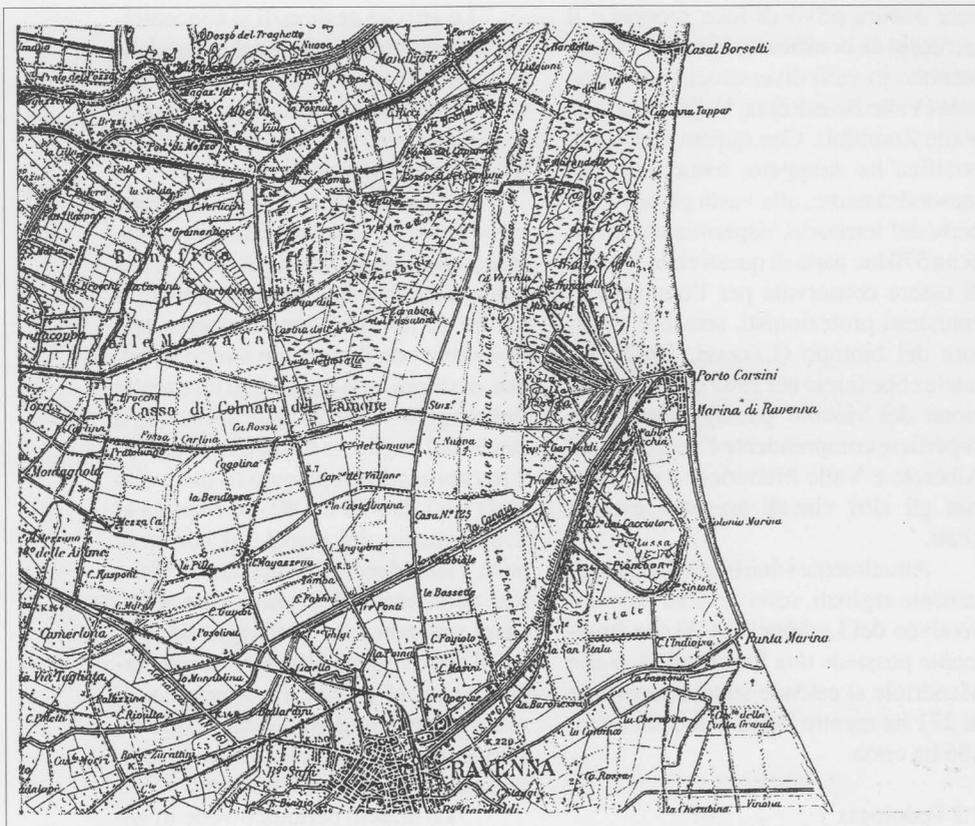


Fig. 2 — Particolare del territorio a nord di Ravenna (IGM, 1951) con il fiume Lamone che, non possedendo ancora una foce propria, riversava le sue acque in un complesso di paludi.

2. EMERGENZE FLORISTICHE E FAUNISTICHE

Anche se di dimensioni limitate l'area di studio ospita una flora ricca e diversificata, dove accanto a specie comuni e tipiche delle zone dulciacquicole o dei suoli umidi si osserva un consistente numero di entità interessanti dal punto di vista conservazionistico.

Fra queste meritano di essere menzionate: *Hydrocotyle vulgaris* L., *Sagittaria sagittifolia* L. e *Utricularia australis* R. BR., considerate rarissime a livello nazionale; *Alisma lanceolatum* WITH., *Anagallis minima* (L.) KRAUSE, *Baldellia ranunculoides* (L.) PARL., *Butomus umbellatus* L., *Ceratophyllum submersum* L., *Clematis viticella* L., *Crypsis schoenoides* (L.) LAM., *Cyperus glaber* L., *Eleocharis palustris* (L.) R. et S. e *Eleocharis uniglumis* (LINK) SCHULTES, *Hydrocharis morsus-ranae* L., *Juncus subnodulosus* SCHRANK, *Leucosium aestivum* L., *Najas marina* L., *Nymphaea alba* L., *Oenanthe fistulosa* L., *Ophrys apifera* HUDSON, *Orchis laxiflora* LAM., *Orchis palustris* JACQ., *Orchis pseudolaxiflora* CZERNIAK, *Orchis tridentata* SCOP., *Polygonum amphibium* L., *Scutellaria hastifolia* L., *Teucrium scordium* L., *Thelypteris palustris* SCHOTT, *Veronica catenata* PENNELL, *Veronica scutellata* L., *Wolffia arrhiza* (L.) WIMM. considerate rare (PIGNATTI, 1982). Estremamente localizzate sono *Callitriche palustris* L., *Sium latifolium* L., *Oenanthe lachenalii* GMELIN, *Rumex hydrolapathum* HUDSON, *Gratiola officinalis* L. Da qualche anno è inoltre presente *Lemna minuta* H., B. & K. (= *L. minuscula* HERTER) (PICCOLI et alii, 1999), specie di origine americana segnalata in Italia per la prima volta nel 1992 e ora in rapida espansione.

Il complesso Punta Alberete e Valle Mandriole è da considerare una delle più pregevoli e peculiari zone umide d'Europa ed ospita una fauna ricca e di elevatissimo valore conservazionistico. Gli uccelli rappresentano la classe più importante, con due grandi garzaie: una a Punta Alberete, con la garzetta (*Egretta garzetta* L.), la nitticora (*Nycticorax nycticorax* L.) la garza ciuffetto (*Ardeola ralloides* SCOP.), il cormorano (*Phalacrocorax carbo* L.), il marangone minore (*Phalacrocorax pygmeus* PALL.), il mignattaio (*Plegadis falcinellus* L.), la spatola (*Platalea leucorodia* L.), ed una a Valle Mandriole, con l'airone rosso (*Ardea purpurea* L.), l'airone cinereo (*Ardea cinerea* L.), l'airone bianco maggiore (*Egretta alba* L.). La specie ornitica probabilmente più importante è, tuttavia, la moretta tabaccata (*Aythya nyroca*



Fig. 3 — La situazione attuale del fiume Lamone che, dopo aver attraversato il complesso Punte Alberete-Valle Mandriole, sbocca nel Mare Adriatico.

GÜLDENST.), anatide minacciato di estinzione e qui nidificante con il principale popolamento nazionale. Anche specie appartenenti ad altri gruppi rivestono notevole importanza, come il raro chiroterro forestale barbastello (*Barbastella barbastellus* SCHREBER), la sempre più localizzata tartaruga palustre (*Emys orbicularis* L.), l'endemica rana di Lataste (*Rana latastei* BOULENGER) ed alcuni insetti (*Zerynthia polyxena* (DENIS e SCHIFFERMÜLLER), *Chamaesphaecia palustris* (KAUTZ), *Carabus clathratus* ssp. *antonellii* (LUIGIONI), *Graphoderes bilineatus* DE GEER.).

3. METODI

La realizzazione cartografica ha richiesto un lavoro preliminare di analisi della vegetazione, che è stato eseguito con il metodo fitosociologico di BRAUN-BLANQUET (1964). Il rilevamento cartografico è stato effettuato mediante

fotorestituzione integrata da un adeguato numero di controlli sul campo.

Come documentazione cartografica sono stati utilizzati gli elementi 1: 5.000 della Carta Tecnica Regionale.

Le riprese aerofotogrammetriche si riferiscono all'anno 1997. Il rilevamento è stato effettuato negli anni 1997-98. La nomenclatura delle specie è in accordo con PIGNATTI (1982). L'inquadramento sintassonomico segue, per quanto possibile, MUCINA *et alii* (1993).

L'elaborazione numerica dei dati di campagna, ormai abitualmente impiegata per meglio interpretare e rappresentare la diversità della copertura vegetale, richiede di poter disporre unicamente di dati numerici, e quindi i valori di copertura tradizionalmente attribuiti alle specie vegetali nel corso dei rilievi fitosociologici sono stati trasformati secondo la scala proposta da VAN DER MAAREL (1979).

La tabella fitosociologica è stata sottoposta alla *cluster analysis*, utilizzando una procedura basata sulla distan-

za euclidea previa normalizzazione dei dati (distanza della corda).

È stata inoltre applicata una procedura di ordinamento dei dati, per mezzo dell'Analisi delle Componenti Principali. La complementarietà dei metodi di classificazione e di ordinamento è stata più volte dimostrata ed il loro uso congiunto viene consigliato da numerosi autori (FEOLI, 1983; GOODALL, 1986), che sottolineano come l'ordinamento possa servire, in aggiunta alla *cluster analysis*, ad identificare delle tendenze nella variazione della copertura vegetale, interpretabili in termini di gradienti di fattori ambientali.

La carta della vegetazione, originariamente redatta a mano, è stata successivamente acquisita con lo scanner ed elaborata per la stampa con un programma di manipolazione di immagini raster.

I rilievi fitosociologici riportati in tabella 1 sono stati eseguiti nel territorio indagato negli anni 1997-1998.

4. VEGETAZIONE

4.1 Quadro Sintassonomico

Le unità osservate e in gran parte cartografate sono riportate nel seguente quadro sintassonomico:

Lemnetea DE BOLÓS et MASCLANS 1955

Lemnetalia minoris DE BOLÓS et MASCLANS 1955

Lemnion minoris DE BOLÓS et MASCLANS 1955

Lemno-Spirodeletum polyrhizae KOCH 1954

Hydrocharitetalia RÜBEL 1933

Hydrocharition RÜBEL 1933

Ceratophylletum demersi HILD 1956

Utricularietalia minoris DEN HARTOG et SEGAL 1964

Utricularion vulgaris PASSARGE 1964

Utricularietum neglectae T. MÜLLER et GÖRS 1960

Potametea R.TX. et PREISING 1942

Potametalia KOCH 1926

Nymphaeion albae OBERD. 1957

Nymphaeetum albo-luteae NOWINSKI 1928

Phragmito-Magnocaricetea KLIKA in KLIKA et NOVÁK 1941

Phragmitetalia KOCH 1926

Phragmition communis KOCH 1926

Scirpetum lacustris CHOUARD 1924

Typhetum angustifoliae PIGNATTI 1953

Phragmitetum vulgaris VON SOÓ 1927

Sparganietum erecti ROLL 1938

Magnocaricion elatae KOCH 1926

Mariscetum serrati ZOBRIST 1935

Leucojo-Caricetum elatae BR.-BL. 1936

Aggr. ad *Eleocharis palustris*

Rhamno-Prunetea RIVAS-GODAY et BORJA CARBONELL 1961

Prunetalia spinosae R.TX. 1952

Alnetea glutinosae BR.-BL. et R.TX. ex WESTHOFF *et alii* 1946

Salicetalia auritae DOING 1962

Salicion cinereae T. MÜLL. et GÖRS 1958

Salicetum cinereae ZÓLYOMI 1931

Alnetalia glutinosae R.TX. 1937

Alnion glutinosae MALCUIT 1929

Cladio-Fraxinetum oxycarpae PICCOLI, GERDOL et FERRARI 1983 corr. 1995

Facies a *Salix alba* dell'ordine *Alnetalia glutinosae*

Bidentetea tripartiti R.TX. *et alii* in R.TX. 1950

Bidentetalia tripartiti BR.-BL. et R.TX. 1950 ex KLIKA et HADAC 1944

Isoëto-Nanojuncetea BR.-BL. et R.TX. ex WESTHOFF *et alii* 1946

Nanocyperetalia KLIKA 1935

Heleocholeo-Cyperion (BR.-BL. 1952) PIETSCH 1961

Heleocholetum schoenoidis BR.-BL. 1951

4.2 Descrizione dei tipi

Lemnetalia minoris (Ll)

Vegetazione di piccole pleustofite galleggianti alla cui costituzione partecipano *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*, *Lemna gibba*, *Azolla* sp.pl., *Lemna minuta*, *Salvinia natans*, *Lemna trisulca* e *Riccia fluitans* in proporzioni variabili, per cui non è stato possibile un inquadramento più dettagliato.

Lemno-Spirodeletum polyrhizae (Lm) (tab.1, rill. 52-54)

Comunità di piccole pleustofite galleggianti in superficie e dominate da *Lemna minor*, a cui si affiancano, con modesti valori di copertura, *Spirodela polyrhiza*, *Lemna gibba* e talora *Riccia fluitans*.

Si afferma nelle acque maggiormente protette dalle correnti e libere dai canneti. Alle specie succitate va ancora aggiunta *Lemna minuta*, originaria degli USA, America Centrale e Meridionale e segnalata come nuova per l'Emilia Romagna (PICCOLI *et alii*, 1999). La valutazione in campo della sua partecipazione quantitativa risulta difficoltosa, dal momento che viene facilmente confusa con *Lemna minor*. *Lemna minuta* mostra un'ampia valenza ecologica, dal momento che è stata osservata in diversi tipi di acque. Nel territorio in esame la presenza di *Lemna gibba*, indicatrice di acque eutrofiche, è sempre modesta.

L'associazione si esprime compiutamente solo a Punte Alberete.

Ceratophylletum demersi (Cg) (tab.1, rill. 47-48)

Comunità tipica di acque tranquille o debolmente fluenti, formata quasi esclusivamente da *Ceratophyllum demersum* che tende a riempire completamente il corpo idrico.

Fra le specie della classe *Lemnetea* sono presenti in modo significativo *Lemna trisulca* e *Riccia fluitans*, che tollerano l'ombreggiamento, e *Lemna minor*, che galleggia in superficie. Modestissima è la partecipazione di elodeidi e ninfeidi, gravitanti nella classe *Potametea* (in particolare *Potamogeton crispus* e *P. natans*). Raramente si osserva anche *Ceratophyllum submersum*, che peraltro non compare nei rilievi di tab.1.

L'appartenenza del *Ceratophylletum demersi* alla classe *Lemnetea* è controversa a causa della particolare conformazione della specie caratteristica. Altri autori la inquadrano ora nella classe *Potametea* o nella classe speci-

ca *Ceratophylletea*. A questo proposito WIEGLEB (1981) riporta un'ampia discussione sulla posizione sintassonomica di questa comunità.

Si tratta in ogni caso di una cenosi che deve la sua progressiva affermazione in natura all'aumento del grado di trofia delle acque (MÜLLER e GÖRS, 1977).

Utricularietum neglectae (Un) (tab.1, rill. 49-51)

Vegetazione di acque tranquille, relativamente povere in nutrienti (da oligo a mesotrofiche) su suoli fangosi. La specie più abbondante è *Utricularia australis*, caratteristica dell'associazione. Sono inoltre presenti *Ceratophyllum demersum* e alcune specie della classe *Lemnetea* a cui si aggiungono entità della classe *Potametea*.

Lo sviluppo dell'*Utricularietum neglectae* è verosimilmente favorito dall'attivo abbattimento di nutrienti operato dai canneti circostanti.

Potametalia (Po)

Comunità di idrofite sommerse e natanti in acque tranquille o debolmente fluenti, ricche di sostanze nutritive, che di volta in volta possono essere rappresentate da lamineti con *Nymphaea alba* e *Polygonum amphibium* oppure da popolamenti quasi interamente sommersi con *Potamogeton* sp. pl. e talvolta *Myriophyllum spicatum*; in entrambi i casi sono frequenti le presenze di specie della classe *Lemnetea*, quali *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna* sp. pl., *Ceratophyllum demersum* e *Riccia fluitans*.

Si è fatto ricorso a questa tipologia ogni volta che la frammentarietà dei popolamenti o la scarsa presenza di specie caratteristiche di associazione non consentivano una migliore tipizzazione.

Nymphaetum albo-luteae (Mn) (tab.1, rill. 45-46)

Popolamenti di idrofite a foglie galleggianti e fiori emergenti dall'acqua. Vi domina *Nymphaea alba* cui si accompagnano frequentemente, ma con bassi valori di copertura, *Polygonum amphibium*, *Myriophyllum spicatum* e *Potamogeton natans*. Frequenti sono pure specie della classe *Lemnetea*, ed in particolare *Riccia fluitans* e *Ceratophyllum demersum*, che tollerano bene l'ombreggiamento operato dalle foglie galleggianti in superficie.

Questi popolamenti, di elevato pregio ambientale e indispensabili per la nidificazione di rarissime specie ornitiche, hanno subito negli ultimi anni

drastiche riduzioni, in particolare ad opera delle nutrie che si nutrono dei giovani germogli di queste idrofite.

Phragmitetalia (Ph)

Vegetazione di elofite in acque dolci: canneti, tifeti e cladieti, in un mosaico che non consente ulteriori e più precise tipizzazioni, rese ancora più problematiche dal periodico sfalcio. Formazioni diffuse in territori depressi, su suoli perennemente o lungamente inondata ma che possono divenire asciutti d'estate.

Scirpetum lacustris (Sl) (tab.1, rill. 37-40)

Canneto da rado a piuttosto denso, dominato da *Schoenoplectus lacustris* a cui si affiancano poche altre specie per lo più caratteristiche delle alleanze *Phragmition* e *Lemnion minoris*.

Si sviluppa in acque da mesotrofiche a moderatamente eutrofiche, più profonde rispetto a quelle delle comunità descritte più avanti. Preferisce situazioni protette dal vento in quanto sensibile al disturbo meccanico delle onde (PASSARGE, 1964). Sopporta tuttavia ampie oscillazioni di livello idrico, così come il calpestio (BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ *et alii*, 1993).

La particolare regimazione idrica di queste zone umide può infatti determinare un periodo di prosciugamento di questa cenosi nella tarda estate.

Schoenoplectus lacustris presenta una competitività minore di *Typha angustifolia* riguardo alla riproduzione vegetativa (GÖRS, 1969). Lo *Scirpetum lacustris* è da considerarsi fra le prime fitocenosi che favoriscono l'interimento. È diffuso per lo più a Punte Alberete, su suolo a tessitura fine, corrispondente a depositi di Sapropel.

Typhetum angustifoliae (Ty) (tab.1, rill. 41-44)

Canneto fitto, quasi monofitico, dominato da *Typha angustifolia* e poche altre specie del *Phragmition*. Molto attiva nei processi di interimento, questa comunità si sviluppa in acque mediamente più profonde rispetto ai tipi descritti più avanti, da mesotrofiche a moderatamente eutrofiche, su suoli a granulometria fine; fra i nutrienti sembrano importanti calcio, fosfati e ammonio (NEUHÄUSL, 1965).

Il tifeto è particolarmente diffuso nella Valle Mandriole, maggiormente interessata dalla presenza d'acqua. Il numero di specie è sensibilmente mino-

re rispetto alle altre associazioni dell'alleanza *Phragmition*.

Sparganietum erecti (Se)
(tab.1, rill. 34-36)

Canneto fitto, dominato da *Sparganium erectum* e poche altre specie. Tollera variazioni di livello e si sviluppa in acque ricche di nutrienti, su suoli a granulometria fine (Sapropel). Di solito si tratta di un'associazione che sostituisce il *Phragmitetum* in situazioni di disturbo, come ad esempio lo sfalcio, in quanto *Sparganium erectum* è meno sensibile di *Phragmites* a questa azione (PHILIPPI, 1977). La sua diffusione sembra dunque da ricollegarsi alle modalità di gestione. Con l'abbassamento della falda fin sotto la superficie del suolo *Sparganium erectum* viene favorito nello sviluppo grazie ai lunghi rizomi che la specie produce velocemente (BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ *et alii*, 1993).

Lo Sparganieto si sviluppa solo nel biotopo di Punta Alberete su modeste superfici.

Phragmitetum communis (Pr)
(tab.1, rill. 30-33)

Canneto denso, dominato da *Phragmites australis* e poche altre specie, su suoli a granulometria variabile. Il fragmiteto si sviluppa in modo ottimale in condizioni di acque permanenti, di norma meno profonde rispetto al *Typhetum angustifoliae*.

È diffuso in entrambi i biotopi, con prevalenza nella Valle Mandriole, dove per cause gestionali (aumento del livello idrico) è stato talora sopravanzato dal tifeto. La sua recente ripresa sembra invece da collegare alla brucatura selettiva delle nutrie, che preferendo i giovani germogli di tifa, ne hanno favorito l'espansione, soprattutto nella parte marginale di alcuni compatti popolamenti di tifa.

Marisetum serrati (Cm)
(tab.1, rill. 26-29)

Prati umidi dominati da *Cladium mariscus* che devono essere considerati come comunità di transizione fra il *Phragmition* e il *Magnocaricion*. OBERDORFER (1994), PHILIPPI (1977) e GÖRS (1975) lo includono nella prima alleanza, mentre altri autori, fra cui BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ *et alii* (1993), lo inquadrano nella seconda. Viene favorito dalla presenza di acque da oligomesotrofiche fino a mesotrofiche, con modeste variazioni di livello (profondità dell'acqua 0,1-0,8 m) e da suoli a

granulometria grossolana, ossigenati e calcarei (BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ *et alii*, 1993). Tollera periodi di emersione e contribuisce ad accelerare i processi di interrimento.

Il marisceto è presente solo nella porzione orientale di Punta Alberete, in concomitanza con la presenza di suoli del tipo *Calcaric Arenosols*.

La rarità delle formazioni a *Cladium mariscus* ha indotto la Comunità Europea ad inserire queste fitocenosi fra gli habitat prioritari che necessitano di azioni di tutela (Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) e 97/62/CE, recepite in Italia con il D.P.R. 8/9/97 n. 357 e il D.M. 20/1/99). Nell'ambito del Parco del Delta del Po estesi marisceti sono presenti in depressioni interdunali del Bosco della Mesola (PICCOLI *et alii*, 1983).

Leucojo-Caricetum elatae (Le)
(tab.1, rill. 20-25)

Prati umidi che devono la loro fisionomia alla dominanza di *Carex elata*. A causa dei lunghi periodi di emersione, che si verificano nel periodo tardo-estivo, il corteggio floristico si arricchisce di specie rispetto ai tipi finora descritti. Si sviluppa in acque da mesotrofiche a meso-eutrofiche, poco profonde (da pochi cm fino a 0,6 m). Tollera forti variazioni di livello, ma per uno sviluppo ottimale è necessaria una permanenza dell'acqua fino ai mesi estivi (BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ *et alii*, 1993). Si tratta di una comunità molto attiva nei processi di interrimento. Preferisce suoli a granulometria fine, ricchi di humus e di calcio.

Il *Leucojo-Caricetum elatae*, istituito da BRAUN-BLANQUET nel 1936 per la Francia meridionale, presenta come caratteristica di associazione *Leucojum aestivum*, ma in generale non si discosta molto dal *Caricetum elatae* KOCH 1926. La presenza di *Leucojum aestivum* imprime una connotazione termofila e suboceanica alla fitocenosi (LANDOLT, 1977). Questa specie non si comporta da specie esclusiva dei cariceti, ma penetra con una certa frequenza anche nei boschi igrofilo.

I prati umidi a grandi carici risultano attualmente piuttosto rarefatti, ma un tempo erano ben più diffusi nel Parco del Delta del Po (Stazione di Campotto di Argenta; PICCOLI, 1979). Nel biotopo in esame si sviluppa solo a Punta Alberete, di solito a contatto con le cenosi meno igrofile dell'ordine *Phragmitetalia* da un lato, e con i boschi e boscaglie paludosi dall'altro.

Aggruppamento ad *Eleocharis palustris* (non cartografato)

Prati umidi paucispecifici, dominati da *Eleocharis palustris*, che si sviluppano su suoli transitoriamente asciutti, ricchi, calcarei e melmosi. In accordo con PHILIPPI (1977) e BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ *et alii* (1993), sembrano rappresentare comunità di sostituzione di canneti o cariceti, soggetti a disturbo.

Nel territorio in esame è stato osservato solo su modeste superfici a Punta Alberete. Potrebbe corrispondere all'*Eleocharitetum palustris* UBRIZSY 1948.

Heleochloëtum schoenoidis (non cartografato)

Vegetazione pioniera debolmente alofila, su suoli temporaneamente inondati. Fitocenosi erbacea caratterizzata da *Crypsis schoenoides* (= *Heleochloa schoenoides*), terofita rara e in via di scomparsa (PIGNATTI, 1982).

Popolamenti di questo tipo sono stati osservati da PIROLA (1974) nella limitrofa pineta di San Vitale e da MERLONI (1979) in alcune zone umide minori più interne del Ravennate. Nel territorio in esame è stata osservata in una zona circoscritta dell'oasi di Punta Alberete, su fanghi emergenti durante l'estate.

La distribuzione dell'*Heleochloëtum schoenoidis* sembra essere ridottissima in quanto è stata descritta per l'Italia solo nel Ravennate e nella Pianura Veneta (BRAUN-BLANQUET *et alii*, 1952).

Alnetalia glutinosae (Aq)

Arbusteti e boschi che si sviluppano su suoli con falda affiorante durante la stagione avversa. Fitocenosi variamente compenstrate per le quali non è possibile riconoscere tipi definiti con maggior dettaglio. Le specie sono comuni con il *Salicetum cinereae*, il *Cladio-Fraxinetum oxycarpae* e la facies a *Salix alba*.

Nella carta rappresentano talora situazioni maggiormente svincolate dall'acqua, dove si possono affermare specie dell'ordine *Prunetalia spinosae*.

Salicetum cinereae (Sc)
(tab.1, rill. 14-19)

Boscaglia paludosa caratterizzata dal predominio di *Salix cinerea*, a cui si affiancano con elevata frequenza plantule di *Frangula alnus*, alcune specie dell'ordine *Phragmitetalia* e altre

specie igrofile. Nello strato erbaceo la specie più frequente è *Carex riparia*, a testimonianza della prolungata permanenza dell'acqua.

Nella dinamica che tende all'interrimento questo arbusteto si sviluppa a partire da canneti o cariceti dove la falda si è abbassata. Sopporta tuttavia prolungati periodi di sommersione che rendono relativamente anossico il substrato. A questo fatto si deve l'assenza dell'ontano nero, che non tollera tali condizioni. Trova le migliori condizioni di crescita su suoli a granulometria fine, con acque mesotrofiche (GEISELBRUCHT-TAFERNER e WALLNÖFER, 1993).

Pur trattandosi di una tipologia rara e da tutelare (POLDINI 1989), nelle zone in esame si comporta con forte invasività a discapito delle associazioni erbacee e finora è stata contenuta mediante il taglio periodico. A Valle Mandriole, dove fino a pochi anni fa il *Salicetum cinereae* era meno diffuso che a Punte Alberete, verosimilmente per i livelli idrici più elevati e prolungati, negli ultimi tempi è fortemente in espansione, forse a causa dell'aumento delle sostanze nutritive nelle acque, come confermato da POLDINI (1989) per il territorio friulano.

Cladio-Fraxinetum oxycarpae (Cd) (tab.1, rill. 1-9)

Bosco paludoso caratterizzato nello strato arboreo dal predominio di *Fraxinus oxycarpa*, a cui si affiancano in minor misura *Frangula alnus*, *Populus alba* e *P. canescens*, *Salix alba*, *Ulmus minor*, *Alnus glutinosa* e *Quercus robur*. Alla composizione dello strato arbustivo partecipano, oltre alle specie precedenti, *Prunus spinosa*, *Pyrus pyraeaster*, *Viburnum opulus*, *Crataegus monogyna* e *Rhamnus catharticus*. Lo strato erbaceo è costituito da specie igrofile quali *Carex riparia*, *Carex elata*, *Cladium mariscus*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Leucojum aestivum*, ed altre.

Questa associazione, istituita sulla base di rilievi eseguiti al Bosco della Mesola (PICCOLI *et alii*, 1983; PICCOLI, 1995), è stata inquadrata inizialmente nella classe *Quercus-Fagetea*, ordine *Populetalia albae*. Per la presenza di *Cladium mariscus* e *Thelypteris palustris*, che denotano condizioni ecologiche particolari, siamo propensi ad accettare la proposta di PEDROTTI e GAFTA (1996) che suggeriscono di collocare questa comunità nella classe *Alnetea glutinosae* (ordine *Alnetalia glutinosae*, alleanza *Alnion glutinosae*). Questo sintaxon comprende boschi e boscaglie paludosi che si sviluppano in ambienti da mesotrofici a oligotrofici, interessati

da falda elevata o temporaneamente affiorante. Il suolo è idromorfo, ricco di detrito organico; l'apporto di sedimenti inorganici provenienti dall'esterno è di solito eccezionale.

Il *Cladio-Fraxinetum oxycarpae* si insedia solamente a Punte Alberete, dove sono presenti zone meno depresse, asciutte per una parte dell'anno. Nelle situazioni dove più lungo è il periodo di sommersione, alla base dei tronchi si può notare la presenza di collari di *Fontinalis antipyretica* HEDW., muschio poco comune in Pianura Padana.

Le opere di bonifica hanno avuto come effetto la contrazione delle zone umide in genere, e con esse anche dei cosiddetti "boschi che si inondano", come venivano denominati nelle vecchie cartografie. Per questo il *Cladio-Fraxinetum oxycarpae* deve essere considerato un tipo di vegetazione eccezionale e meritevole di adeguata tutela. A livello nazionale questo tipo di bosco, oltre che a Punte Alberete, si può osservare solo nelle depressioni della limitrofa Pineta di San Vitale (MERLONI *et alii*, 1999), del Bosco della Mesola (PICCOLI *et alii*, 1983) e sulle rive del lago di Sabaudia nel Parco Nazionale del Circeo (PEDROTTI e GAFTA, 1996).

Facies a *Salix alba* (*Alnetalia glutinosae*) (Sz) (tab.1, rill. 10-13)

Bosco caratterizzato dalla prevalenza di *Salix alba* e, in subordine, *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus* e *Populus alba/canescens*, ma in ogni caso con minor ricchezza floristica rispetto al tipo precedente. Si sviluppa su modeste superfici in entrambi i biotipi.

Le ragioni della sua presenza sembrano da attribuire a cause di disturbo, come ad esempio escavazioni che hanno portato alla luce suoli a granulometria grossolana, ipotesi avvalorata dal fatto che i rilievi effettuati presentano i valori più elevati di abbondanza-dominanza di *Rubus ulmifolius*, specie che predilige suoli di questo tipo (LANDOLT, 1977). Non si può inoltre escludere una relazione con il taglio del *Cladio-Fraxinetum oxycarpae* o di cenosi che normalmente lo precedono nella serie dinamica, in località dove il salice bianco, specie a rapido accrescimento, ha poi reso impossibile la ricostituzione del bosco originario.

Prunetalia spinosae (Ps)

Arbusteti caducifogli isolati o presenti come mantello di formazioni boschive, non interessate da regolari sommersioni.

Nel territorio esaminato sono caratterizzati dalla commistione di *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus catharticus*, *Ulmus minor* (arbustivo), *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Clematis vitalba*, *Euonymus europaeus*, *Rosa* sp. pl., *Pyrus pyraeaster* e *Rubus ulmifolius*. Si tratta di vegetazione di limitata estensione non inquadrabile a livello più dettagliato a causa del disturbo, e per la quale non sono stati effettuati rilievi.

Bidentetalia tripartiti (Bi)

Comunità pioniera a sviluppo tardo-estivo, su fanghi umidi e ricchi di nutrienti. Accanto ad un importante contingente di specie caratteristiche e differenziali della classe *Bidentetea* sono presenti specie delle classi *Chenopodietea* e *Phragmito-Magnocaricetea*.

I rilievi eseguiti si presentano eterogenei e suggeriscono l'inquadramento solo a livello dell'ordine *Bidentetalia tripartiti*. Si tratta di popolamenti labili, a composizione variabile di anno in anno e soggetti a disturbo. Si osservano al margine nordoccidentale di Valle Mandriole e solo sporadicamente a Punte Alberete.

4.3 Commento all'elaborazione dei dati

La *Cluster Analysis* (tab. 1) separa al livello gerarchico più elevato i rilievi delle cenosi arboree ed arbustive (rill. 1-19) da quelli dei popolamenti erbacei (rill. 20-54).

Nel primo gruppo, ad un livello gerarchico meno elevato, i *Cladio-Fraxineti* (*Cladio-Fraxinetum oxycarpae* - Cd), cioè i boschi igrofilii più maturi presenti a Punte Alberete, sono nettamente separati dalle comunità a *Salix alba* (Sz) e a *Salix cinerea* (Sc). Queste due ultime cenosi rappresentano stadi evolutivi precedenti ai *Cladio-Fraxineti* e, pur presentando un certo numero di specie - per lo più erbacee - in comune con questi, se ne differenziano sia per la presenza di specie caratteristiche che per i diversi rapporti di copertura delle specie in comune.

Da un punto di vista strutturale il *Salicetum cinereae* è facilmente individuabile in quanto rappresenta la cenosi arbustiva più diffusa a Punte Alberete e a Valle Mandriole. La relativa vicinanza che questo tipo di vegetazione presenta con i boschi igrofilii di frassino ossifillo conferma gli stretti rapporti dinamici fra le due cenosi, mentre la presenza della facies a *Salix alba* sarebbe piuttosto da correlare a differenze edafiche e, verosimilmente, ad una maggiore granulo-

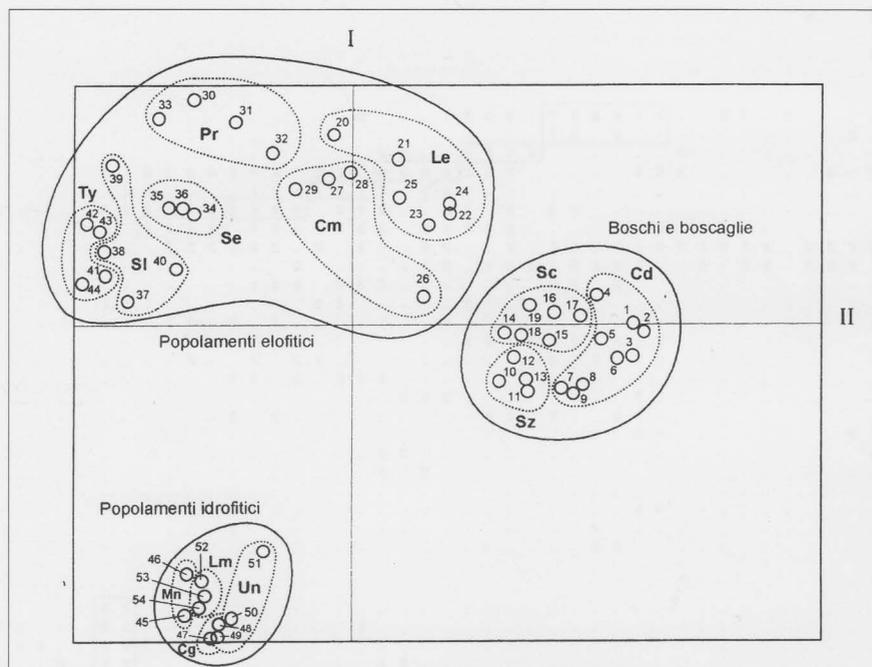


Fig. 4 — Grafico di ordinamento dei rilievi di tab. 1 secondo la prima e la seconda componente principale. **Sz** = Facies a *Salix alba* (*Alnetalia glutinosae*); **Sc** = *Salicetum cinereae*; **Cd** = *Cladio-Fraxinetum oxycarpae*; **Cm** = *Mariscetum serrati*; **Le** = *Leucojo-Caricetum elatae*; **Pr** = *Phragmitetum communis*; **Se** = *Sparganietum erecti*; **Sl** = *Scirpetum lacustris*; **Ty** = *Typhetum angustifoliae*; **Mn** = *Nymphaetum albo-luteae*; **Un** = *Utricularietum neglectae*; **Lm** = *Lemno-Spirodeletum polyrhizae*; **Cg** = *Ceratophylletum demersi*.

(Cm). Entrambi, per motivi diversi, appaiono anche in natura più strettamente correlati alle cenosi arboree ed arbustive rispetto agli altri popolamenti elfotitici.

Il *Leucojo-Caricetum elatae* (Le, rill. 20-25) è una prateria di elfite solo temporaneamente sommersa durante i mesi invernali e primaverili, e quindi meno legata all'acqua rispetto ai canneti e ai tifeti. Nell'ideale successione vegetazionale delle zone umide, questa cenosi è direttamente correlata alle boscaglie e/o al bosco igrofilo, e ciò è rilevabile anche a Punta Alberete, dove il rado sottobosco del *Cladio-Fraxinetum oxycarpae* e quello ancor più modesto del fittissimo *Salicetum cinereae* sono composti interamente dalle specie erbacee di questa formazione, a conferma degli stretti rapporti dinamici fra le comunità arboreo-arbustive e i cariceti.

Il *Mariscetum serrati* (Cm, rill. 26-29) è sempre una cenosi elfotica, ma dominata in questo caso dalla ciperacea *Cladium mariscus*, che la caratterizza anche fisionomicamente rispetto ai popolamenti circostanti. Le ragioni che determinano la presenza di questa associazione sembra si debbano individuare in una sorta di condizionamento edafico che pone in secondo piano le variazioni di livello idrico. In particolare la specie caratteristica *Cladium mariscus* predilige suoli a granulometria non troppo fine e acque non troppo ricche in nutrienti, cosicché in presenza di queste condizio-

ni questa specie sembra poter competere efficacemente con le altre elfite (*Typha* e *Phragmites*). Ciò è particolarmente evidente nella tabella di ordinamento (fig. 4) dove questi rilievi presentano una distribuzione *trasversale* a quella degli altri gruppi e, pur presentando maggiori affinità con le cenosi elfotiche, mostrano anche una relativa vicinanza con quelle arboreo-arbustive. È noto infatti che in natura *Cladium mariscus*, ove le condizioni ecologiche (granulometria, trofia delle acque) lo consentano, penetra con radi popolamenti anche all'interno del bosco, e in modo particolare nel *Cladio-Fraxinetum oxycarpae*, ogniquale si presentino condizioni di sufficiente luminosità (rill. 2, 4, 5).

Nell'ambito di questo primo gruppo di cenosi elfotiche, legate ad acque non troppo profonde, segue poi il *Phragmitetum vulgaris* (Pr, rill. 30-33), formazione pressoché impenetrabile dominata in modo assoluto dalla cannuccia di palude (*Phragmites australis*). Anche se i canneti con *Phragmites australis* dominante costituiscono il tipo di popolamento elfotico più diffuso in tutto il comprensorio Punta Alberete - Valle Mandriole, la sigla Pr ricorre in modo relativamente limitato nella carta della vegetazione (in particolare a Punta Alberete) ed i canneti vengono più spesso indicati con la sigla Ph che, indicando l'ordine *Phragmitetalia*, comprende tutte le associazioni elfotiche (Sl, Ty, Pr, Se,

Cm, Le). L'utilizzo di questa sigla si è reso necessario in quelle situazioni - frequentissime - dove i canneti non si presentavano omogenei, ma frammentati in un mosaico di formazioni diverse, per lo più non risolvibile sulla carta, in cui i diversi popolamenti, dominati ora dall'una ora dall'altra specie elfotica, si succedevano in poco spazio e con tutta probabilità anche nel tempo, più spesso in conseguenza dei frequenti rimaneggiamenti connessi alle periodiche pratiche gestionali piuttosto che delle variazioni di parametri ecologici. Nell'ambito dei popolamenti indicati con la sigla Ph, tuttavia, si ritrovano per lo più situazioni con *Phragmites australis* fisionomicamente dominante. Il basso numero di rilievi corrispondenti al *Phragmitetum vulgaris* non è indicativo della diffusione di tale tipologia, ma dipende piuttosto dalla sostanziale uniformità e ripetitività dei canneti a *Phragmites australis*, che ha reso inutile l'esecuzione di un elevato numero di rilievi.

Il gruppo di rilievi successivo (rill. 34-44) comprende i popolamenti elfotici di acque normalmente più profonde, o più a lungo permanenti nel corso dell'anno. Sono tali lo *Scirpetum lacustris* (Sl), il *Typhetum angustifoliae* (Ty) e lo *Sparganietum erecti* (Se), anche se quest'ultimo è legato a zone che risentono del disturbo e dell'accumulo di sostanze organiche, spesso conseguente al prosciugamento dell'acqua.

L'ultimo gruppo di dieci rilievi (45-54) comprende i popolamenti idrofittici in senso stretto, caratteristici delle stazioni costantemente allagate da acque più o meno profonde. Vi sono rappresentate le due classi di vegetazione *Potametea* e *Lemnetea*.

La prima, presente con la sola associazione *Nymphaetum albo-luteae* (Mn, rill. 45 e 46), comprende popolamenti di idrofite sommerse o natanti radicate al fondo; la seconda, con le tre associazioni *Ceratophylletum demersi* (Cg, rill. 47 e 48), *Utricularietum neglectae* (Un, rill. 49-51), *Lemno-Spirodeletum polyrhizae* (Lm, rill. 52-54), è caratterizzata da idrofite liberamente natanti o flottanti all'interno del corpo idrico. Quest'ultima classe è maggiormente rappresentata a Punta Alberete e Valle Mandriole, innanzitutto perché le piccole pleustofite che la caratterizzano formano popolamenti anche in acque poco profonde e non richiedono ampie superfici di acqua libera, potendosi insinuare addirittura all'interno dei popolamenti elfotici; in secondo luogo perché queste comunità risentono meno, in generale, del disturbo arrecato dai periodici

rimaneggiamenti, ed in particolare dell'azione distruttiva delle nutrie, che in pochissimo tempo hanno invece fortemente ridotto i popolamenti di ninfee, delle quali si nutrono preferenzialmente. È interessante notare come i rilievi delle due classi non siano nettamente separati nel dendrogramma, come invece normalmente avviene fra categorie di rango elevato. Ciò dipende dalla stretta compenetrazione che di norma si realizza fra i popolamenti di questi due sintaxa, almeno in specchi d'acqua di limitata estensione. In particolare si nota una vicinanza fra i rilievi del *Nymphaeetum albo-luteae* (rill. 45 e 46) e quelli del *Ceratophylletum demersi* (rill. 47 e 48), in quanto *Ceratophyllum demersum*, specie assolutamente predominante in quest'ultima associazione, riesce a formare fitti popolamenti anche al di sotto dei lamineti con *Nymphaea alba*, sopportando bassi livelli di luminosità.

I rapporti dinamici e spaziali fra queste cenosi non sono sempre chiari, anche se il lamineto a ninfea (Mn) è di norma legato ad acque profonde ed a stazioni sufficientemente estese, mentre le associazioni di *Lemnetea* (Cg, Un, Lm) possono occupare, anche solo temporaneamente, microstazioni favorevoli, quali piccoli fossati e pozze temporanee, soggette anche a forte riscaldamento delle acque nelle calde giornate estive, fattore quest'ultimo che sembra favorire in particolare l'*Utricularietum neglectae*.

Il grafico di ordinamento (fig. 4) che finora ha illustrato bene i rapporti spaziali e dinamici fra i vari popolamenti, non fa che confermare, in questo caso, la stretta vicinanza dei popolamenti idrofittici, che paiono compenetrarsi, così nel grafico, come nella realtà.

4.3 Dinamica

I rapporti dinamici fra le fitocenosi individuate sono rappresentati in fig. 5. In particolare le idroserie che, su suoli a granulometria fine, a partire da *Lemnetea/Potametea* tendono verso il *Leucojo-Caricetum elatae* e, su suoli a granulometria grossolana, da *Lemnetea/Potametea* tendono verso il *Mariscetum serrati*, trovano corrispondenza con quelle classiche che si sviluppano in acque mesotrofiche (BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ *et alii*, 1993). Anche l'*Utricularietum neglectae*, che preferisce acque povere o moderatamente ricche in nutrienti, si inserisce a buon diritto in questo contesto (SCHRATT, 1993). Fanno eccezione il *Ceratophylletum demersi*, lo *Sparganietum erecti* e l'aggruppamento ad *Eleocharis palustris*, comunità peraltro

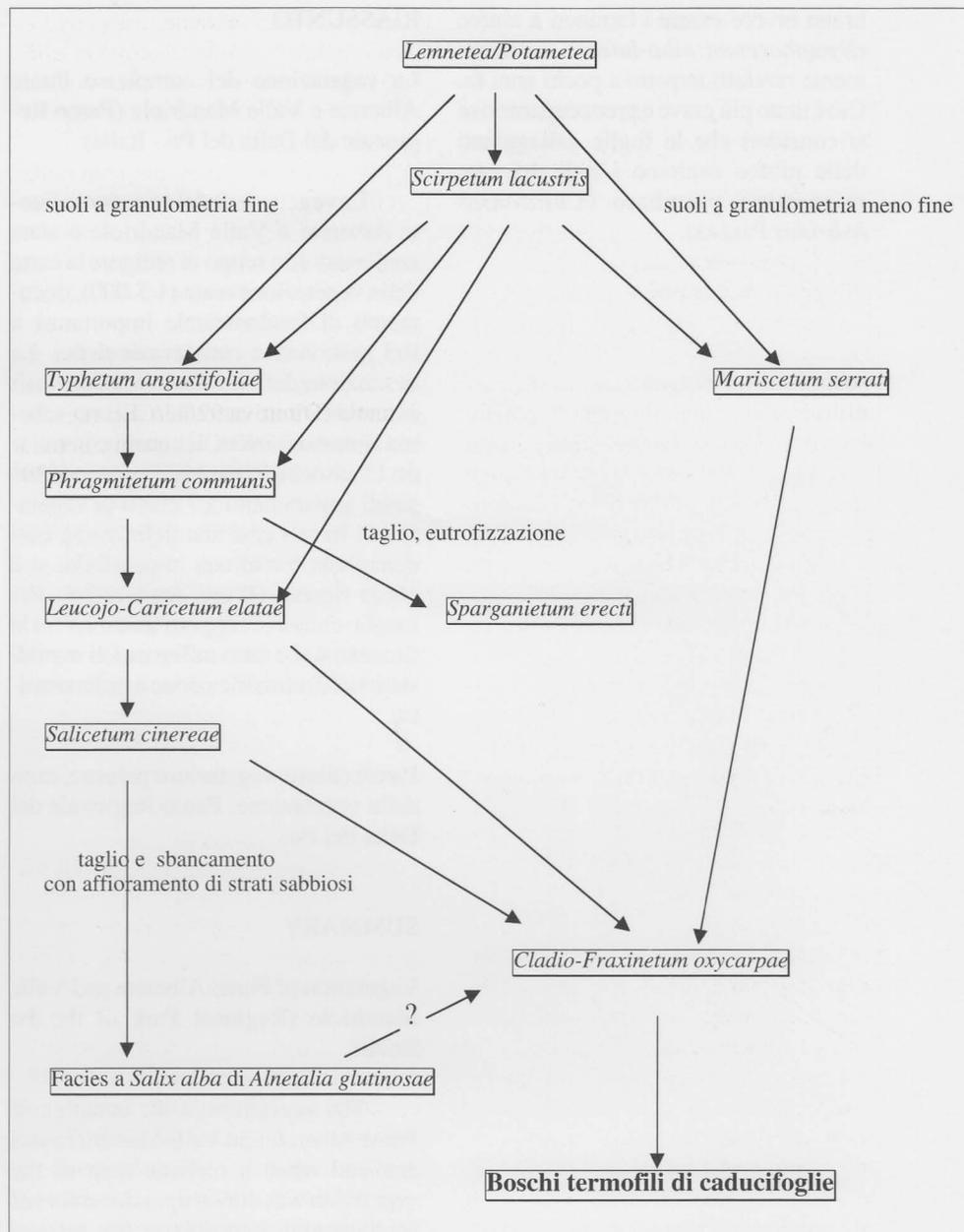


Fig. 5 — Tendenze dinamiche. Le frecce indicano un progressivo interrimento.

assai poco estese nel territorio in esame, che sono indicatrici di acque prevalentemente eutrofiche.

Può accadere che alcuni stadi della serie non si sviluppino secondo la successione; questo avviene quando, in condizioni particolari, una comunità molto competitiva guadagna spazio, ostacolando il regolare insediamento delle comunità seguenti.

La successione viene rallentata non solo dal taglio periodico di alcune fitocenosi, previsto dai programmi di gestione, ma anche dai fenomeni di subsidenza naturale ed artificiale in atto in tutto il territorio del delta padano e in particolare nel Ravennate.

È importante infine ricordare che da alcuni anni un'importante azione di disturbo è operata dalle nutrie

(*Myocastor coypus*) che, particolarmente numerose, effettuano brucature selettive ai danni sia di cenosi elofittiche che idrofittiche. In particolare, i popolamenti elofittici che hanno subito i maggiori danni sono i tifeti (*Typhetum angustifoliae*), che, come rilevato da RODWELL per la Gran Bretagna (1995), vengono danneggiati soprattutto nei margini esterni dei popolamenti, dove poi sono sostituiti dal fragmiteto. Ciò è particolarmente evidente a Valle Mandriole, e può essere verificato confrontando la precedente carta della vegetazione (MERLONI *et alii*, 1999), basata su rilievi effettuati nel 1993, e quella attuale, che mostra come i tifeti, all'epoca uniformi e compatti, siano oggi in gran parte bordati da fasce di fragmiteto. Le cenosi idrofittiche maggiormente colpite dalle nutrie sem-

brano invece essere i lamineti a ninfee (*Nymphaeetum albo-luteae*), estremamente rarefatti rispetto a pochi anni fa. Ciò è tanto più grave e preoccupante ove si consideri che le foglie galleggianti delle ninfee ospitano i nidi del raro mignattino piombato (*Chlidonias hybridus* PALLAS).

RIASSUNTO

La vegetazione del complesso Punta Alberete e Valle Mandriole (Parco Regionale del Delta del Po - Italia)

La vegetazione del complesso Punta Alberete e Valle Mandriole è stata analizzata allo scopo di redigere la carta della vegetazione reale (1:5.000), documento di fondamentale importanza a fini gestionali e conservazionistici. La descrizione delle tipologie vegetazionali osservate viene corredata da uno schema sintassonomico, nel quale compaiono 15 associazioni e aggruppamenti vegetali appartenenti a 7 classi di vegetazione. In rari casi una definizione così dettagliata è risultata impossibile: si è allora ricorso all'uso degli ordini. Per meglio chiarire i rapporti dinamici fra le fitocenosi si è fatto infine uso di metodi statistici di classificazione e ordinamento.

Parole chiave: vegetazione palustre, carta della vegetazione, Parco Regionale del Delta del Po.

SUMMARY

Vegetation of Punta Alberete and Valle Mandriole (Regional Park of the Po Delta)

The vegetation in the complex of Punta Alberete and Valle Mandriole was analyzed when a realistic map of the vegetation was drawn up, a document of fundamental importance for refined management and conservation. The description of vegetation types observed is represented by a syntaxonomic scheme, in which fifteen associations and plant communities belonging to seven vegetation classes are present. Rarely has a report so detailed been impossible: therefore there has been recourse as to the use of the orders. To better clarify the dynamic report between plant communities statistical methods of classification and ordering have finally been used.

Key words: Swamp vegetation, Vegetation mapping, Regional Park of the Po Delta.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori desiderano ringraziare il dott. Giorgio Lazzari dell'associazione L'Arca, ente gestore di Punta Alberete e Valle Mandriole, per aver fornito pre-

ziose notizie sulla storia recente di queste zone umide, ed in particolare sull'evoluzione della regimazione idrica e delle pratiche gestionali, ed il dott. Massimiliano Costa per aver fornito notizie sulle emergenze faunistiche. Un ringraziamento particolare inoltre va al dott. Mauro Pellizzari, che ha segnalato la presenza di *Ceratophyllum submersum* e *Veronica scutellata* nei biotopi oggetto di studio.

BIBLIOGRAFIA

- BANDINI F., BAZZI A., BALLARDINI D., GIAQUINTA S., CASTELLARI C., MINGHETTI A., SAVELLI G., SETTI R., VENERI L., 1997 - *Studio delle capacità fitodepurative degli ambienti lagunari - Punta Alberete*. ARPA Emilia-Romagna, Sezione di Ravenna.
- BIONDI E., BALDONI M., 1994 - *The climate and vegetation of Peninsular Italy*. Colloques phytosociologiques, XXIII: 675-721.
- BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ E., MUCINA L., ELLMAUER T., WALLNÖFER S., 1993 - *Phragmiti-Magnocaricetea*. In: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Natürliche waldfreie Vegetation*. G. Fischer, Jena, 79-130.
- BONDESAN M., 1988 - *Aspetti e problemi geomorfologici del territorio deltizio padano*. In: *Guida alle escursioni*. Gruppo nazionale di geografia fisica e geomorfologia. Riunione annuale: Riccione - Delta del Po, 21-24 giugno 1988, 31-58.
- BRAUN-BLANQUET J., ROUSSINE N., NÈGRE R., 1952 - *Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne*. CNRS.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964 - *Pflanzensoziologie*, 3ª ed., Springer, Vienna.
- FEOLI E., 1983 - *Predictive use of ordination and classification methods in plant community ecology. A summary with examples*. In FERRARI *et alii*. (eds.), *Le comunità vegetali come indicatori ambientali*. Regione Emilia-Romagna, Studi e documentazioni, 30: 83-108.
- GEISSELBRECHT-TAFERNER L., WALLNÖFER S., 1993 - *Alnetea glutinosae*. In: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil III, Wälder und Gebüsche*. G. Fischer, Jena: 26-43.
- GINANNI F., 1774 - *Istoria civile e naturale delle Pinete Ravennati*. Salomoni, Roma.
- GOODALL D.W., 1986 - *Classification and ordination: their nature and role in taxonomy and community studies*. *Coenosis*, 1, 1: 3-9.
- GÖRS S., 1969 - *Die Vegetation des Landschaftsschutzgebietes Kreuzweiher im württembergischen Allgäu*.

- Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Baden-Württ. Ludwigsburg, 37: 7-61.
- GÖRS S., 1975 - *Das Cladietum marisci All. 1922 in Süddeutschland*. Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutsch. Karlsruhe, 34: 103-123.
- LAGONEGRO M., FEOLI E., 1985 - *Analisi multivariata di dati. Manuale d'uso di programmi BASIC per personal computers*. Libreria Goliardica, Trieste.
- LANDOLT E., 1977 - *Ökologische Zeigerwerte zur schweizer Flora*. Veröff. Geobot. Inst. der ETH, Stiftung Rübel, Zurigo, 64: 1-208.
- LAZZARI G., 1987 - *Punte Alberete, la storia*. In: *La Foresta allagata*. Coop. Libreria e di Informaz., Ravenna: 9-21.
- MAAREL VAN DER E., 1979 - *Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity*. Vegetatio, 39:97-114.
- MERLONI N., 1979 - *Osservazioni sulla flora e vegetazione acquatica del territorio ravennate; parte I: flora e vegetazione delle acque correnti*. (Tesi non pubblic., Università di Bologna, 1978-79).
- MERLONI N., PICCOLI F., CORTICELLI S., 1999 - *Carta della vegetazione 1: 25.000 della stazione Pineta di San Vitale e Pialasse di Ravenna (Parco Regionale del Delta del Po)*. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- MUCINA L., GRABHERR G., ELLMAUER T., WALLNÖFER S. (eds.), 1993 - *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. G. Fischer, Jena.
- MÜLLER T., GÖRS S., 1977 - *Klasse Potamogetonetea R. Tüxen et Preisig 42*. In: OBERDORFER E., *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, I: 89-118. G. Fischer, Jena.
- NEUHÄUSL R., 1965 - *Vegetation der Röhrichte und der sublitoralen Magnocariceten im Wittingauer Becken*. Vegetace CSSR, Sez. A, Praga, 1: 11-117.
- OBERDORFER E., 1977 - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. Teil I. G. Fischer Verlag, Jena.
- OBERDORFER E., 1994 - *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. Ulmer, Stoccarda.
- PASSARGE H., 1964 - *Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes*. I. G. Fischer, Jena.
- PEDROTTI F., GAFTA D., 1996 - *Ecologia delle foreste ripariali. L'uomo e l'ambiente*, Camerino, 23: 1-165.
- PHILIPPI G., 1977 - *Klasse Phragmitetea Tx. et Prsg. 42*. In: OBERDORFER E. (ed.), *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. G. Fischer, Jena. 1:119-165.
- PICCOLI F., 1979 - *Flora e vegetazione delle Casse di espansione di Campotto e Valle Santa (Ferrara)*. Lav. Soc. Ital. di Biogeogr., 4: 231-262.
- PICCOLI F., 1995 - *Elementi per una carta della vegetazione del Parco Regionale del Delta del Po (Regione Emilia-Romagna)*. Fitosociologia, 30: 213-219.
- PICCOLI F., GERDOL R., 1980 - *Typology and dynamics of a wood in the Po Plane (N. Italy). The Bosco della Mesola*. Colloques phytosociologiques 9:161-170.
- PICCOLI F., MERLONI N., 1989 - *Vegetation dynamics in coastal wetlands. An exemple in Northern Italy: the Bardello*. Ecologia Mediterranea, 15: 81-95
- PICCOLI F., GERDOL R., FERRARI C., 1983 - *Carta della vegetazione del Bosco della Mesola (Ferrara)*. Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. di Pavia, 2:3-23.
- PICCOLI F., GERDOL R., FERRARI C., 1991 - *Vegetation map of S. Vitale Pinewood (Northern Adriatic Coast-Italy)*. Phytocoenosis, 3: 337-342.
- PICCOLI F., PELLIZZARI M., MERLONI N., 1999 - *Segnalazioni floristiche italiane: 928. Lemna minuscula HERTER (Lemnacee)*. Inf. Bot. It., 31 (1-3): 79.
- PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*. 3 voll. Edagricole, Bologna.
- PIROLA A., 1974 - *Ricerche sulla vegetazione*. In: SCOSSIROLI (ed.), *Influenza degli insediamenti industriali sul circostante ambiente naturale*: 79-103; 162-166. *Studio sulla Pineta di Ravenna*. Compositori, Bologna.
- POLDINI L., 1989 - *La vegetazione del Carso Isontino e Triestino*. Ed. Lint, Trieste.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA, 1994 - *I suoli dell'Emilia-Romagna*. Bologna.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA, 1999 - *Carta Storica Regionale 1: 50.000. Foglio 223, Ravenna*. Bologna.
- RODWELL J.S. (ed.), 1995 - *British plant Communities*. Volume 4, *Acquatic communities, swamps and tall-herb fens*. Cambridge University Press.
- SCHRATT L., 1993 - *Lemnetea*. In: *Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Natürliche waldfreie Vegetation*. G. Fischer, Jena: 55-78.
- WIEGLEB G., 1981 - *Probleme der syntaxonomischen Gliederung der Potametea*. In: DIERSCHKE H. (ed.), *Syntaxonomie*. Cramer, Vaduz: 207-249.
- ZANGHERI P., 1936 - *Flora e vegetazione delle Pinete di Ravenna*. Valbonesi, Forlì.

INDIRIZZO DEGLI AUTORI:

Nicola Merloni
Piazza Andrea Costa, 15
Cervia (RA)
E-mail: nmerloni@cervia.com

Filippo Piccoli
Dipartimento di Biologia
Sez. Botanica, Università di Ferrara
Corso Porta Mare, 2
Ferrara
E-mail: pcf@unife.it

INDICE

INTRODUZIONE	3
1. EVOLUZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEL TERRITORIO	3
1.1 Origine	3
1.2 Pedologia	3
1.3 Bioclimatologia	3
1.4 Gestione	3
2. EMERGENZE FLORISTICHE E FAUNISTICHE	4
3. METODI	5
4. VEGETAZIONE	6
4.1 Quadro Sintassonomico	6
4.2 Descrizione dei tipi	7
4.3 Dinamica	13
RIASSUNTO	14
SUMMARY	14
RINGRAZIAMENTI	14
BIBLIOGRAFIA	14

Finito di stampare
nel mese di ottobre 2001
presso lo stabilimento
easypark arti grafiche
camerino (mc)

VOLUMES DE LA SERIE

1. Matuszkiewicz W. - Die Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von Polen. (1984).
2. AA. VV. - Studi sulla flora e vegetazione d'Italia (Volume in memoria del Prof. Valerio Giacomini). (1988).
3. AA. VV. - Spontaneous vegetation in settlements. Proceedings of the 31th Symposium of the International Association for Vegetation Science (Frascati, 11-15 April 1988). Part one and Part two. (1989).
4. Richter M. - Untersuchungen zur Vegetationsentwicklung und Standortwandel auf mediterranen Rebbrachen. (1989).
5. Falinski J.B., Pedrotti F. - The vegetation and dynamical tendencies in the vegetation of Bosco Quarto, Promontorio del Gargano, Italy. (1990).
6. Ferro G. - Revisione della vegetazione segetale mediterranea ed europea dell'ordine *Secalietalia*. (1990).
7. De Lillis M. - An ecomorphological study of the evergreen leaf. (1991).
8. AA. VV. - Mountain vegetation (Proceedings of the International Symposium, Beijing September 1986). (1992).
9. Ivan D., Donita N., Coldea G., Sanda V., Popescu A., Chifu T., Boscaiu N., Mititelu D., Pauca-Comanescu M. - La végétation potentielle de la Roumanie. (1993).
10. Orsomando E. - Carte della vegetazione dei Fogli Passignano sul Trasimeno (n. 310 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1:50000) e Foligno (n. 324 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1: 50000). (1993).
11. Buchwald R. - Vegetazione e odonatofauna negli ambienti acquatici dell'Italia centrale. (1994).
12. Gafta D. - Tipologia, sinecologia e sincrologia delle abetine nelle Alpi del Trentino. (1994).
13. Géhu J.M., Biondi E. - La végétation du littoral de la Corse. Essai de synthèse phytosociologique. (1994).
14. Siniscalco C. - Impact of tourism on flora and vegetation in the Gran Paradiso National Park (NW Alps, Italy). (1995).
15. Nakhutsrishvili G. - The vegetation of Georgia (Caucasus). (1999).
16. Biondi E. (a cura di) - Ricerche di Geobotanica ed Ecologia vegetale di Campo Imperatore (Gran Sasso d'Italia). (1999).
17. Karamysheva Z.V., Khramtsov V.N. - The steppes of Mongolia. (1995).
18. Pedrotti F. (a cura di) - Volume per il conferimento della Laurea honoris causa al Professor Jean-Marie Géhu. (1996).
19. Privitera M., Puglisi M. - La vegetazione briofitica dell'Etna (Sicilia, Italia). (1996).
20. Pedrotti F. (a cura di) - Volume per il conferimento della Laurea honoris causa al Professor Janusz Bogdan Falinski. (1998).
21. Géhu J.-M. - Le devenir de la bibliothèque de l'ancienne S.I.G.M.A. dans la continuité scientifique de Josias Braun-Blanquet. (1997).
22. Gianguzzi L. - Vegetazione e bioclimatologia dell'Isola di Pantelleria (Canale di Sicilia). (1999).
23. Catorci A., Orsomando E. - Carta della vegetazione del Foglio Nocera Umbra (n. 312 - Carta d'Italia I.G.M.I. - 1: 50000). Note illustrative. (2001).
24. Pedrotti F. (a cura di) - Volume per il conferimento della Laurea honoris causa all'Accademico Dr. Nicolae Boscaiu. (1999).
25. Roussakova V. - Végétation alpine et sous alpine supérieure de la Montagne de Rila (Bulgarie). (2000).
26. Attorre F., Petriccione B., Bruno F. - La cartografia della vegetazione in Italia. (In corso di stampa).
27. Fanelli G. - Analisi fitosociologica dell'area metropolitana di Roma. (In corso di stampa).
28. Ermakov N., Dring J., Rodwell J. - Classification of continental hemiboreal forests of North Asia. (2000).
29. Merloni N., Piccoli F. - La vegetazione del complesso Punte Alberete e Valle Mandriole (Parco Regionale del Delta del Po - Italia). (2001).

La série paraît sous la forme de volumes séparés. La parution est irrégulière et suit le rythme des manuscrits acceptés par les éditeurs et le Comité de lecture. Les textes peuvent être rédigés en français, italien, espagnol, allemand et anglais.
Pour les conditions de vente contacter le secrétariat général.