

LA VEGETAZIONE DELLE ZONE UMIDE DELLA TOSCANA: PRIME CONSIDERAZIONI*

THE VEGETATION OF THE WETLANDS IN TUSCANY: PRIMARY CONSIDERATIONS*

PAOLO EMILIO TOMEI¹, EMANUELE GUAZZI² & PAOLA SPINELLI³

¹ Università di Pisa, Dip. di Agronomia e Gestione dell'Agroecosistema,
via S. Michele degli Scalzi 2, I-56124 Pisa, Italia

² Parco Regionale delle Alpi Apuane, Servizio Ricerca e Conservazione,
viale Stazione 82, I-54100 Massa, Italia

³ Museo di Storia Naturale del Mediterraneo, via Roma 234, I-57123 Livorno, Italia

Riassunto. Gli Autori presentano un quadro conoscitivo sugli aspetti vegetazionali legati alle zone palustri della Toscana. Ciò ha consentito l'identificazione di 44 associazioni diverse ascrivibili a 19 alleanze, 12 ordini e 11 classi.

Abstract. The Authors present a cognitive picture on the vegetational aspects connected with marshes lands in Tuscany. This has permitted the identification of 44 different associations which can be listed as 19 alliances, 12 orders and 11 classes.

PREMESSA

Numerosi sono gli studi botanici relativi alle zone umide toscane (TOMEI & GUAZZI 1996), ritenute di particolare interesse dai ricercatori già a partire dal secolo scorso, ma eminentemente questi si rivelano di natura floristica; scarse risultano invece le indagini vegetazionali. Per contribuire a delineare un primo quadro conoscitivo relativo a tali aspetti viene presentata la seguente nota.

MATERIALI E METODI

Il lavoro consiste nell'assemblamento dei dati vegetazionali, a tutt'oggi noti per le zone umide toscane, disponibili relativamente ai seguenti biotopi:

- | | |
|--|--|
| 1. Accesa (Lago dell') (GR) | 8. Massaciuccoli (Lago di) (LU-PI) |
| 2. Burano (Lago di) (GR) | 9. Monte Pisano (Torbiere del) (LU-PI) |
| 3. Cerbaie (Vallini delle) (FI) | 10. Montepulciano (Lago di) (SI) |
| 4. Chiusi (Lago di) (SI) | 11. Porta (Lago di) (LU-MS) |
| 5. Fucecchio (Palude di) (PT-FI) | 12. Sibolla (Lago di) (LU) |
| 6. Greppo (Lago del) (PT) | 13. S. Rossore (Depressioni interdunali di) (PI) |
| 7. Macchia Lucchese (Paludi costiere della) (LU) | 14. Trappola (Paludi della) (GR) |

Per ognuna delle aree indicate sono stati forniti dati relativi alla collocazione geografica, alla morfologia, alle dimensioni, e successivamente i tipi di vegetazione in esse identificati, corredati da brevi note esplicative e relativa bibliografia. Viene infine presentato un prospetto sintassonomico della vegetazione palustre individuata (AA. VV. 1997).

* Indagini sulle zone umide della Toscana XLI (il lavoro è stato eseguito nell'ambito di una ricerca sulle aree palustri, finanziato dalla Regione Toscana).

RISULTATI

1. Accesa (Lago dell') (GR)

Il lago dell'Accesa, ubicato nel Comune di Massa Marittima ad un'altitudine di 155 m s.l.m., è un bacino di dimensioni medio-piccole ed ha una superficie di 15 ha.

A causa della sua origine carsica la profondità del lago risulta essere notevole in relazione alle sue dimensioni, raggiunge infatti una profondità massima di 39 metri.

Fitocenosi rilevate: *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939, *Holoschoenetum romani* Br. Bl. (1931) 1951, aggruppamenti a *Juncus conglomeratus*.

Il fragmiteto è diffuso lungo tutte le aree perimetrali del lago; nei punti in cui si spinge maggiormente verso le zone coltivate, viene periodicamente tagliato, comunque la ricostituzione del manto vegetale è rapida.

Insieme all'emissione di nuovi getti da parte di *Phragmites*, compaiono le specie pioniere amanti dei terreni freschi, umidi e sufficientemente eutrofici (*Polygonum persicaria* L., *Tussilago farfara* L., ecc.); frequenti sono anche le specie arvensi (*Verbena officinalis* L., *Atriplex astata* L., ecc.). Nel fragmiteto più aperto compaiono *Humulus lupulus* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Althaea officinalis* L., ecc. Il fragmiteto puro, come indicato in precedenza, è esclusivo delle sponde. Nelle aree ad umidità temporanea elevata ma soggette a periodico disseccamento compare l'associazione ad *Holoschoenus romanus* (L.) Fritsch. Nella sponda settentrionale del lago, oltre alla presenza di questa associazione frammentata ed assai dispersa nel fragmiteto, compaiono aggruppamenti a *Juncus conglomeratus* L., che rappresentano una traccia dell'antica zonazione della vegetazione in relazione al graduale elevarsi del terreno che circonda il lago.

Bibliografia di riferimento: RIZZOTTO 1982.

2. Burano (Lago di) (GR)

Il lago di Burano è ubicato nel Comune di Capalbio ad un'altitudine di 1 m s.l.m. ed occupa una superficie di 135 ha.

Fitocenosi rilevate: Specie dei *Ruppiaetea maritimae* (Tx. 1960) Den Hartog et Segal 1964, *Holoschoenetum* Br.-Bl. 1931, *Juncus-Galietum* Pedrotti, Cortini Pedrotti, Orsomando 1979, *Juncetum maritimi* (Rubel) Pign. 1953, *Agropyro-Inuletum crithmoidis* Br.-Bl. 1952, *Carici-Festucetum arundinaceae* Pign. 1953, *Salicornietum fruticosae* Br. Bl. 1928, aggruppamenti a *Juncus subnodulosus*, aggruppamenti a *Cyperus longus*, aggruppamenti a *Carex riparia*, aggruppamenti a *Suaeda maritima*.

La vegetazione palustre è rappresentata principalmente da *Juncetum maritimi* (Rubl.) Pign. 1953 e *Juncus-Galietum* Pedrotti, Cortini Pedrotti, Orsomando 1979, accompagnato, dove l'acqua è più profonda e salmastra, da fitocenosi a *Ruppia maritima* L. e *Potamogeton pectinata* L.

Nelle aree un tempo coltivate ed ora abbandonate si ritrovano aggruppamenti a *Juncus subnodulosus*, *Cyperus longus*, *Carex riparia*, *Suaeda maritima*. In alcuni punti a maggior salinità, compare anche *Salicornietum fruticosae* Br. Bl. 1928.

Bibliografia di riferimento: PEDROTTI, CORTINI PEDROTTI & ORSOMANDO 1979.

3. Cerbaie (Vallini delle) (FI)

Con il termine di "Vallini delle Cerbaie" si vuol fare riferimento ad una serie di piccole zone umide poste sulle colline delle Cerbaie nei Comuni di Fucecchio e S. Croce sull'Arno ad un'altitudine intorno agli 80 m s.l.m. per un'estensione complessiva di circa 1 ha. La più interessante è quella di Rio Sammartino, che ospita una torbiera di elevatissima valenza ambientale.

Fitocenosi rilevate: *Sphagno-Droseretum rotundifoliae* Tomei, Guazzi, Barsanti 1996.

Nell'ambito dell'associazione *Sphagno-Droseretum rotundifoliae* Tomei, Guazzi, Barsanti 1996 - assai rara in Toscana, perché di significato relittuale - è stata ritrovata *Drosera rotundifolia* L. subsp. *corsica* Maire, entità vegetale microterma segnalata un tempo in Corsica dove oggi risulterebbe estinta. Oggi la sfagneta di Rio Sammartino rappresenta l'unica stazione di questa sottospecie nota in assoluto.

Bibliografia di riferimento: DI MOISÈ 1959; TOMEI, LONGOMBARDO & LIPPI 1991.

4. Chiusi (Lago di) (SI)

Il lago di Chiusi, posto nell'omonimo Comune, è ubicato in Val di Chiana ad un'altitudine di 250 m s.l.m., occupa una superficie di circa 170 ha.

Fitocenosi rilevate: Specie dei *Nymphaeion albae* Oberd 1977, *Myriophylletum-Nupharetum* Koch 1926, *Glycerietum maximae* Hueck 1931, *Glicerio-Sparganietum erecti* Philippi 1973, *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939, *Scirpetum maritimi* (Br.-Bl. 1931) Tx. 1937, *Caricetum ripariae* Knapp et Stoff. 1962.

Esternamente al lago è presente una cintura di vegetazione di tipo elofitico pressochè continua rappresentata essenzialmente da *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939; nella porzione settentrionale del lago compaiono comunità a *Nuphar luteum* e *Nymphaea alba*. Queste specie spesso si trovano associate a *Potamogeton natans*, *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, ecc. In aree marginali, saltuariamente coltivate, si sono insediate fitocenosi pioniere di transizione quali *Scirpetum maritimi* (Br.-Bl. 1931) Tx. 1937 e *Caricetum ripariae* Knapp et Stoff. 1962 alternati ad erbai con *Eleocharis palustris* (L.) R. et S. dominante. Nelle depressioni soggette ad inondazioni compaiono associazioni riferibili a *Glycerietum maximae* Hueck 1931 e *Glicerio-Sparganietum erecti* Philippi 1973.

Bibliografia di riferimento: ARRIGONI & RICCI 1982; GRANETTI & BENCIVENGA 1980; DE DOMINICIS 1993.

5. Fucecchio (Padule di) (PT-FI)

Il Padule di Fucecchio, ubicato nei Comuni di Ponte Buggianese e Fucecchio ad un'altitudine di 15 m s.l.m., ha una superficie di 700 ha. Nonostante le ripetute bonifiche attuate attraverso i secoli l'area umida è ancora abbastanza vasta e durante i mesi invernali viene largamente inondata dalle acque.

Fitocenosi rilevate: Specie dei *Populion albae* (Br.-Bl. 1931) Tchou 1946, *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939, *Eleocharicetum palustris* Skennikov 1919, *Lemnetum minoris* Tx. 1955, *Hydrocharitetum morsus-ranae* Van Lagend. 1935.

La vegetazione di questa zona umida, è dominata quasi ovunque da *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939 ma, in alcune aree limitate, si ritrovano anche associazioni di maggior pregio, in particolare è stato individuato *Eleocharicetum palustris* Skennikov 1919 che colonizza alcuni lembi del settore settentrionale ed orientale del lago. Infine i numerosi canali conservano associazioni a pleustofite natanti quali *Lemnetum minoris* Tx. 1955 ed *Hydrocharitetum morsus-ranae* Van Lagend. 1935.

Nell'area del padule di Fucecchio, si ritrovano anche fitocenosi ad idrofanerofite, riferibili al *Populion albae* (Br. Bl. 1931) Tchou 1946 ma profondamente rimaneggiate dall'attività antropica.

Bibliografia di riferimento: LORENZONI & CHIESURA LORENZONI 1968; TOMEI & GARBARI 1979; GARBARI 1980.

6. Greppo (Lago del) (PT)

Il lago del Greppo, ubicato nel Comune dell'Abetone ad un'altitudine di 1442 m s.l.m., è un piccolo bacino ed ha una superficie di 0, 1 ha.

Fitocenosi rilevate: *Sparganietum minimi* Schaaf 1925, *Caricetum nigrae* Br.-Bl. 1915, *Carici canescentis-Agrostietum caninae* Tx. 1937, aggruppamenti a *Eleocharis palustris*, aggruppamenti a *Drepanocladus uncinatus* e *Juncus filiformis*, aggruppamenti a *Sphagnum flexuosum*.

La parte centrale del bacino è colonizzata da aggruppamenti a *Eleocharis palustris* mentre nella sua fascia perimetrale si sviluppa ampiamente il *Carici canescentis-Agrostietum caninae* Tx. 1937. Immediatamente a monte dello specchio d'acqua è presente una torbiera galleggiante a *Sphagnum flexuosum*. Sull'angolo destro, a valle del lago, è stato localizzato un piccolo nucleo di *Caricetum nigrae* Br.-Bl. 1915 mentre lungo la sponda destra sono stati individuati aggruppamenti a *Drepanocladus uncinatus* e *Juncus filiformis*.

Bibliografia di riferimento: PROVASI 1926; RAFFAELLI et al. 1997.

7. Macchia Lucchese (Paludi costiere della) (LU)

Le Paludi costiere della Macchia Lucchese poste nel Comune di Viareggio ad un'altitudine di 2 m s.l.m., (facenti parte del Parco Naturale di Migliarino-S. Rossore-Massaciuccoli), occupano una superficie di 10 ha. Si tratta in particolare di depressioni interdunali a livello del mare, con andamento parallelo alla linea di costa caratterizzate dalla presenza di fitocenosi erbacee ed arboree, in relazione al periodo di formazione dell'interduna stessa.

Fitocenosi rilevate: Specie degli *Alnion glutinosae* Meijer Drees 1936, *Caricetum elatae* Koch 1926, *Cladietum marisci* (Allorge 1921) Zobrist 1939, *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939, *Schoeno-Eriantheyum* Pign. 1953, *Alno glutinosae-Fraxinetum oxycarpae* (Br.-Bl. 1975) Tchou 1978.

Le interdune di più recente formazione, dove manca la copertura arborea, ospitano le fitocenosi che si ritrovano anche nella vicina palude di Massaciuccoli quali *Cladietum marisci* (Allorge 1921) Zobrist 1939 e *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939, qui affiancati da *Caricetum elatae* Koch 1926. Nelle interdune più antiche si sviluppa un bosco prima ad *Alnus glutinosa* e poi a *Fraxinus oxycarpa*.

Bibliografia di riferimento: ARRIGNONI 1990.

8. Massaciuccoli (Lago di) (LU-PI)

Il Lago di Massaciuccoli con le sue paludi è compreso nei Comuni di Massarosa, Vecchiano e Viareggio con una superficie di 409 ha (riserve integrali), di notevolissimo interesse naturalistico facente parte del Parco Naturale Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli. La vegetazione è caratterizzata da vaste comunità di pleustofite, natanti e flottanti, rizofite ed elofite; queste ultime costituiscono estese torbiere.

Fitocenosi rilevate: *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939, *Cladietum marisci* (Allorge 1922) Zobrist 1935, *Cladietum marisci* (Allorge 1922) Zobrist 1935 *facies* a *P. australis*, *Myriophyllum-Nupharetum* Koch 1926, *facies* a *M. verticillatum*, *Nymphaetum albae* Valln. 1947, *Potametum pectinatum* Beg. 1941, *Ceratophylletum demersi* Oberd. 1977, *Hydrocotyletum ranunculoidis* Corbetta et Lorenzoni 1976, *Sphagno-Droseretum rotundifoliae* Tomei, Guazzi, Barsanti 1997, aggruppamenti a *Typha angustifolia*, aggruppamenti a *Lemna trisulca*.

L'area palustre del Massaciuccoli è largamente colonizzata dal *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939, in alcuni settori di estensione assai più ridotta compare *Cladietum marisci* (Allorge 1922) Zobrist 1935, che spesso si presenta nella *facies Phragmitetosum*. Un tempo le fitocenosi a *Cladium mariscus* erano infatti più estese ma vieppiù sono state invase dal fragmiteto che tende a sostituirle.

Sul suolo torboso che ospita le comunità vegetali ora ricordate, in piccolissime aree, si insediano fitocenosi acidofile indicate come *Sphagno-Droseretum rotundifoliae* Tomei, Guazzi, Barsanti 1997. Si tratta di paleomicroecosistemi relitti rarissimi nell'Europa meridionale.

La vegetazione a rizofite e pleustofite è rappresentata largamente da *Potametum*

pectinati Beg. 1941, *Myriophyllo-Nupharetum* Koch 1926, *facies* a *M. verticillatum*, *Ceratophylletum demersi* Oberd. 1977, *Nymphaetum albae* Valln. 1947, associazioni ora largamente depauperate dalla presenza di un gambero americano - *Procambarus clarkii* - che se ne ciba.

Ancora presente in maniera significativa *Hydrocotyletum ranunculoidis* Corbetta et Lorenzoni 1976, nei settori Nord-orientali del bacino.

Bibliografia di riferimento: TOMEI, GUAZZI & BARSANTI 1997.

9. Monte Pisano (Torbiere del) (LU-PI)

Le aree umide del Monte Pisano considerate in questo lavoro sono rappresentate da due piccole torbiere (Piaggina e Tavola) poste nel Comune di Lucca ad un'altitudine fra i 50 ed i 200 m s.l.m. ed occupano una superficie di circa 0,20 ha. Si tratta di torbiere "geogene" formatesi in condizioni minerotrofiche che poggiano su un substrato geologico rappresentato da "Scisti di S. Lorenzo", più precisamente sono definibili come "soligene di sorgente", cioè alimentate da acque che si accumulano in depressioni o che possono essere più o meno fluenti sul terreno formando talvolta pozze. Rientrano nell'ambito delle torbiere basse acide.

Fitocenosi rilevate: *Sphagno-Droseretum rotundifoliae* Tomei, Guazzi, Barsanti 1997.

Come nel caso di Massaciuccoli, siamo qui di fronte ad un'associazione vegetale relitta, molto rara, che sopravvive in limitate aree della Toscana settentrionale.

Bibliografia di riferimento: TOMEI & MARIOTTI 1979.

10. Montepulciano (Lago di) (SI)

Il Lago di Montepulciano, ubicato nell'omonimo Comune ad un'altitudine di 248 m s.l.m., è un bacino di medie dimensioni ed ha una superficie di 50 ha.

Fitocenosi rilevate: *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939, *Ceratophylletum demersi* Oberd. 1977, aggruppamenti ad *Azolla caroliniana*.

Attorno allo specchio lacustre sono presenti, soprattutto nel suo settore sud-occidentale estese aree palustri dominate generalmente da *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939, che spesso si apre a formare piccoli chiari.

In questi specchi d'acqua, come nel chiaro grande e nei piccoli canali per la parte eutrofica delle acque, si ritrova abbondante *Ceratophylletum demersi* Oberd. 1977 e vasti aggruppamenti a *Azolla caroliniana*.

Bibliografia di riferimento: ARRIGONI & RICCERI 1982; DE DOMINICIS 1993.

11. Porta (Lago di) (LU-MS)

Il Lago di Porta, ubicato nei Comuni di Pietrasanta e Montignoso, ad un'altitudine di 0,5 m s.l.m., ha una superficie di 13,5 ha. E' un'area palustre che oggi rappresenta il residuo più settentrionale della serie dei laghi retrodunali quaternari della Versilia, oggi documentati più a sud rispettivamente dalla zona umida del Giardo e dal Massaciuccoli.

Fitocenosi rilevate: *Alnetum glutinosae* (Janas 1932) Meijer Drees 1936, *Apietum nodiflori* Br.-Bl. 1931, *Caricetum elatae* Koch 1926, *Caricetum ripariae* Knapp et Stoff. 1962, *Ceratophylletum demersi* Hild. 1965, *Cyperetum longi* Micevski 1957, *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939, *Lemnetum trisulcae* Knapp et Stoff. 1962, *Myriophylletum spicati* Soo 1927, *Populetum albae* (Br.-Bl. 1931) Tchou 1946, *Populetum albae salicetosum* (Br.-Bl. 1931) Tchou 1946, aggruppamenti a *Callitriche cophocarpa* e *Zannichellia palustris*, aggruppamenti a *Elodea canadensis*, aggruppamenti a *Lemna trisulca* e *Potamogeton berchtoldii*, aggruppamenti a *Potamogeton pusillus*, aggruppamenti a *Schoenoplectus tabernaemontani*, aggruppamenti a *Equisetum palustre*.

Il bacino palustre in larga misura è occupato da *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939 che ha invaso, negli ultimi decenni, il chiaro del lago; in questo ambito compaiono anche associazioni ad elofite quali *Cyperus longus*, *Carex elata*, *Carex riparia*, *Equisetum palustre* e *Schoenoplectus tabernaemontani*.

Il fragmiteto è circondato, specialmente nel settore meridionale, da *Populetum albae salicetosum* (Br.-Bl. 1931) Tchou 1946 ed *Alnetum glutinosae* (Janas 1932) Meijer Drees 1936.

Nei canali si ritrovano diverse associazioni ed aggruppamenti, se pur di modeste dimensioni, a rizofite e pleustofite come indicato nella voce "*fitocenosi rilevate*".

Bibliografia di riferimento: TOMEI & GARBARI 1982; TOMEI & VIETINA 1998.

12. *Sibolla (Lago di) (LU)*

Il lago di Sibolla, posto nel Comune di Altopascio ad un'altitudine di 16 m s.l.m., è costituito essenzialmente da un chiaro di modeste dimensioni e da una più ampia zona paludosa circostante, con una superficie totale di 224,5 ha.

Fitocenosi rilevate: *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939, *Caricetum elatae* Koch 1926, *Sphagno-Droseretum rotundifoliae* Tomei, Guazzi, Barsanti 1997.

La copertura vegetale è largamente dominata da *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939 ma ben rappresentato risulta anche *Caricetum elatae* Koch 1926. Quest'ultimo è comunque assai depresso dal fragmiteto e dalla forte pressione di *Salix cinerea* ed *Amorpha fruticosa*, un'avventizia americana fortemente invasiva.

In settori più limitati si ritrova *Sphagno-Droseretum rotundifoliae* Tomei, Guazzi, Barsanti 1997, associazione molto rara già individuata a Massaciuccoli, sui Monti Pisani e sulle Cerbaie.

Bibliografia di riferimento: TOMEI 1975, 1985; LAMBERTI, RAFFAELLI & FIORINI 1993.

13. *S. Rossore (Depressioni interdunali di) (PI)*

Le aree umide interne alla selva di San Rossore, ubicate nel comune di Pisa, sono poste al livello del mare e si estendono su una superficie di circa 20 ha. Rappresentano le antiche interdune dove affiora la falda di acqua dolce che permette la vita alle fitocenosi idrofile.

Fitocenosi rilevate: *Hydrocotylo-Alnetum glutinosae* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986, *Carici-Fraxinetum angustifoliae* Pedrotti 1970 subas. *alnetosum* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986, *Fraxino angustifoliae-Quercetum roboris* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986 subas. *carpinetosum betuli* Gellini et al. (cit.), *Populetum albae* Br.-Bl. 1931, *Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae* Pedrotti 1970 subas. *alnetosum* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986, *Osmundo regali-Alnetum glutinosae* Van den Bergen 1971.

In questa area sono state recentemente individuate alcune comunità vegetali nuove che confermano ancora una volta la peculiarità biocenotica delle selve costiere della Toscana settentrionale.

Bibliografia di riferimento: ARRIGONI 1998; CORTI 1956; GELLINI, PEDROTTI & VENANZONI 1986.

14. *Trappola (Paludi della) (GR)*

Si tratta di un'estesa area palustre di circa 500 ettari di superficie ubicata a Nord della foce del fiume Ombrone e facente parte del Parco Naturale della Maremma.

Fitocenosi rilevate: *Arthrocnemum glauci* Br.-Bl. 1928, *Carici (extesae)-Schoeno nigricantis* Arrigoni, Nardi, Raffaelli, 1985, *Cladietum marisci* (Allorge 1921) Zobrist 1939, *Halocnemum strobilacei* (Keller) Topa 1938, *Juncetum acuti* Molinier et Tallon 1970, *Juncetum maritimi* (Rubel) Pign. 1953, *Populetum albae* (Br.-Bl. 1931) Tchou 1946, *Schoeno-Erianthetum* Pign. 1953, *Scirpetum maritimi* (Br.-Bl. 1931) Tx. 1937, *Salicornietum radicans* Br.-Bl. (1931) 1933.

La vegetazione palustre della Trappola è principalmente rappresentata da comunità a *Juncus acutus*, presente nelle aree con acqua dolce o debolmente salmastra. Questo tipo di vegetazione è affiancata da *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939 e da comunità a *Cladium mariscus*. Nelle lame interdunali compaiono anche - se pur su superfici più ridotte - associazioni elofitiche debolmente alofile a *Schoenus nigricans* e *Carex extensa* Good. Dove aumenta il grado di salinità si ritrovano i giuncheti a *Juncus maritimus*, mentre gli ambienti più salsi sono colonizzati dalle salicornie.

Di notevole interesse la presenza di *Halocnemetum strobilacei* (Keller) Topa 1938 in quanto questa associazione era nota in Italia solo per il Trapanese, in Sicilia, ed i dintorni di Cagliari, in Sardegna.

Degni di nota anche frammenti di bosco igrofilo planiziale rappresentati dal *Populetum albe* (Br.-Bl.) 1931 Tchou 1946.

Bibliografia di riferimento: ARRIGONI, NARDI & RAFFAELLI 1985; DE DOMINICIS 1993.

PROSPETTO SINTASSONOMICO DELLA VEGETAZIONE PALUSTRE TOSCANA

Lemnetea Tx. 1955

Lemnetalia Tx. 1955

Lemnion trisulcae Den Hartog et Segal 1964

aggr. a *Lemna minor*

Lemnion minoris Tx. 1955

Lemnetum minoris (Oberd. 1957) Muller et Goss 1960

aggr. ad *Azolla caroliniana*

Hydrocharition Rubel 1933

Hydrocharitetum morsus-ranae Van Legend. 1933

Potamogetonetea Tx. et Preis. 1942

Potamogetonetalia Koch 1926

Potamogetonion Koch 1926 em. Oberd. 1957

Potametum pectinati Beg. 1941

Ceratophylletum demersi Oberd. 1977

aggr. a *Callitriche cophocarpa* e *Zanichellia palustris*

aggr. a *Elodea canadensis*

aggr. a *Potamogeton berchtoldii* e *Lemna trisulca*

aggr. a *Potamogeton pusillus*

Nymphaeion (Br. Bl. 1931) Tx. 1937

Hydrocotyletum ranunculoidis Corbetta e Lorenzoni 1976

Myriophyllo-Nupharetum Koch 1926

Myriophyllo-Nupharetum Koch 1926 *facies* a *M. verticillatum*

Myriophylletum spicati Soè 1927

Nymphaetum albae Vallm. 1947

Ruppietea maritimae (Tx. 1960) Den Hartog et Segal 1964

Specie dei Ruppietea maritimae (Tx. 1960) Den Hartog et Segal 1964

Phragmitetea Tx. et Preis. 1942

Phragmitetalia Koch 1926

Phragmition australis Koch 1926

Phragmitetum australis (Gams 1922) Schmale 1939

Scirpetum maritimi (Br. Bl. 1931) Tx. 1937

Cladietum marisci (Allorge 1921) Zobrist 1939

Cladietum marisci (Allorge 1921) Zobrist 1939 *facies* a *Ph. australis*. (Cav.) Trin.

aggr. a *Typha angustifolia*

Magnocaricion Koch 1926

- Caricetum elatae* Koch 1926
- Caricetum ripariae* Knapp et Stoff. 1962
- Cyperetum longi* Micevski 1957
- Eleocharicetum palustris* Schennikov 1919
- aggr. a *Carex riparia*
- aggr. a *Juncus subnodulosus*
- aggr. a *Eleocharis palustris*
- aggr. a *Cyperus longus*

Sparganio-Glycerion Br.-Bl. et Siss. in Boer 1942

- Apietum nodiflori* Br. Bl. 1931
- Gliceryo-Sparganietum erecti* Philippi 1973
- Glicerietum maximae* Hueck 1931

Scirpetalia compacti Heijni in Holub et al. 1967 em. Riv. Mart. 1980**Scirpion compacto-littoralis** Riv. Mart. 1980

- aggr. a *Schoenoplectus tabernaemontani*

Salicornietea Br. Bl et Tx. 1943**Salicornietalia** Br. Bl. 1931**Salicornion fruticosae** Bl. Bl. 1931

- Salicornietum radicans* Br. Bl. (1931) 1933
- Salicornietum fruticosae* Br.-Bl. 1928
- Arthrocnemetum glauci* Br.-Bl. 1928
- Halocnemetum strobilacei* (Keller) Topa 1938
- Agropyro-Inuletum crithmoidis* Br.-Bl. 1952
- aggr. a *Suaeda maritima*

Juncetalia maritimi Br. Bl. 1931**Plantaginion crassifoliae** Br. Bl. 1931

- Carici extensae-Schoenetum nigricantis* Arrigoni, Nardi, Raffaelli, 1985

Juncion maritimi Br. Bl. 1931

- Juncetum maritimi* (Rubel) Pign. 1953
- Juncetum acuti* Molinier et Tallon 1970
- Carici-Festucetum arundinaceae* Pign. 1928
- Holoschoenetum romani* Br.-Bl. (1931) 1951

Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937**Junco-Galietum** Pedrotti, Orsomando, Cortini Pedrotti 1979

- aggr. a *Juncus conglomeratus*
- aggr. a *Equisetum palustre*

Scheuchzerio-Caricetea nigrae (Nordh. 1936) Tx. 1937**Caricetalia davallianiae** Br.-Bl. 1939**Schoenion litorale** (Rivas Goday) Pign. 1943

- Schoeno-erianthetum* Pign. 1953

Caricetalia nigrae (Koch 1926) Nordh. 1936**Caricion nigrae** Koch 1926

- Carici canescentis-Agrostietum caninae* Tx. 1937
- Caricetum nigrae* Br.-Bl. 1915
- aggr. a *Drepanocladus uncinatus* e *Juncus filiformis*
- aggr. a *Sphagnum flexuosum*

Oxycocco-Sphagnetea Br.-Bl. et Tx 1926**Sphagnon-Ericetalia** Br, Bl. 1948

- Sphagnon*
- Sphagno-Droseretum rotundifoliae* Tomei, Guazzi, Barsanti 1997

Utricularietea intermedio-minoris* Den Hartog et Segal 1964Utricularietalia intermedio-minoris* Pietsch. 1965*Sphagno-Utricularion* Mull. et Gors 1960*Sparganietum minimi* Schaff. 1925***Alnetaea glutinosae* Br. Bl. et Tx. 1943***Alnetalia glutinosae* Tx. 1937*Alnion glutinosae* (Malcuit 1929) Meijer Drees 1936*Alnetum glutinosae* (Janas 1932) Meijer Drees 1936*Hydrocorylo-Alnetum glutinosae* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986*Osmundo regali-Alnetum glutinosae* Van den Bergen 1971***Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937***Populatalia albae* Br. Bl. 1931*Populion albae* Br.-Bl. 1931*Populetum albae* (Br.-Bl. 1931) Tchou 1946*Populetum albae salicetosum* (Br.-Bl. 1931) Tchou 1946*Fraxinion angustifoliae* Pedrotti 1970*Fraxino angustifoliae-Quercetum roboris* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986 subas. *carpinetosum betuli* Gellini et al. (cit.)*Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae* Pedrotti 1970 subas. *alnetosum* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986*Alno glutinosae-Fraxinetum oxycarpae* (Br.-Bl. 1915) Tchou 1946**DISCUSSIONE E CONCLUSIONI**

Dall'esame della vegetazione palustre delle zone umide considerate, sono risultate censite per la Toscana 44 associazioni vegetali diverse, 1 sub-associazione e 17 aggruppamenti, ascrivibili a 19 alleanze, 12 ordini e 11 classi.

Maggiormente rappresentata è la classe delle *Phragmitetea* Tx. et Preis 1942, che raccoglie associazioni prevalentemente costituite da *Gramineae* e *Cyperaceae*. Queste colonizzano le aree marginali dei laghi, stagni, corsi d'acqua lenti ed anche territori oggetto di mal riuscite bonifiche. Generalmente le acque che bagnano questi tipi di fitocenosi sono assai ricche di sostanze nutritive e presentano oscillazioni di livello - anche notevoli - durante il corso dell'anno.

Largamente diffuso è *Phragmitetum australis* (Gams 1922) Schmale 1939 che occupa gran parte delle zone umide, sia nei loro settori marginali che nelle zone più interne; questo in relazione sia alla profondità dell'acqua che al grado di rimaneggiamento antropico del territorio. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. è specie resistente e la presenza di stoloni consente la sopravvivenza della specie persino nelle aree bonificate che hanno subito lavorazioni agrarie del suolo. Numerose altre elofite non sopportano questi interventi e se disturbate scompaiono; qualora l'area venga abbandonata a se stessa è il fragmiteto che velocemente compie un'opera di rinaturazione.

Ben rappresentato anche *Typhetum angustifoliae* (Allorge 1921) Pign. 1953 che si sviluppa prevalentemente in tutte le zone di interrimento che contribuisce attivamente a colonizzare.

Nell'ambito dei *Phragmition* si ritrovano anche associazioni assai peculiari, in particolare *Cladietum marisci* (Allorge 1921) Zobrist 1939, che in Toscana pare abbia i popolamenti più estesi della penisola. Le vaste comunità che ancora sopravvivono nella palude di Massaciuccoli ne rappresentano un esempio molto significativo.

Nei settori più prossimi alla costa, dove le acque possono risentire di un certo grado di salinità si ritrova *Scirpetum maritimi* (Br.-Bl. 1931) Tx. 1937 a formare associazioni anche assai estese.

Nell'ambito del *Magnocaricion* Koch 1926 si ritrovano poi associazioni dulciacquicole di grandissimi interesse fitocenotico; si fa qui riferimento a *Caricetum elatae*

Koch 1926, un tipo di vegetazione largamente diffuso nell'Europa media, rara invece nel bacino del Mediterraneo. La localizzazione in Toscana è infatti prevalentemente spostata verso il settore settentrionale interno (Bientina, Sibolla, Fucecchio) dove peraltro è stata distrutta in vaste zone in seguito alle opere di bonifica. Con alcuni progetti pilota si cerca di consentire al *Caricetum elatae* Koch 1926 una ripresa ed una nuova colonizzazione delle aree che un tempo occupava.

Nelle zone planiziali interne compaiono altre associazioni tipicamente dulciacquicole quali *Caricetum ripariae* Knapp et Stoff. 1962, *Cyperetum longi* Micevski 1957, *Eleocharicetum palustris* Skennikov 1919 e - nell'ambito degli *Sparganio-Glycerion* Br.-Bl. et Siss. in Boer 1942 - *Glycerio-Sparganietum erecti* Philippi e *Glycerietum maximae* Heck 1931 mentre *Apietum nodiflori* Br.-Bl. 1931 è frequente specialmente nei canali e nei fossati.

In tutte le zone umide planiziali con acque dolci permanenti si ritrovano numerose le associazioni delle classi *Lemnetea* Tx. 1955 e *Potamogetonetea* Tx. et Preis. 1942. Tra le *Lemnetea* Tx. 1955 diffuso ovunque è *Lemnetum minoris* (Oberd. 1957) Muller et Goss. 1960 che colonizza anche fossati e canali di bonifica spesso pesantemente rimaneggiati. Assai diffuse, anche se non come l'associazione ora indicata sono *Lemnetum trisulcae* Knapp et Stoff. 1962 ed *Hydrocharicetum morsus-ranae* Van Lagend. 1933.

Nell'ambito delle *Potamogetonetea* Tx. et Preis 1942 l'alleanza del *Nymphaeion* (Br.-Bl. 1931) Tx. 1937 è ben rappresentata da *Myriophyllo-Nupharetum* Koch 1926 e *Nymphaetum albae* Vallm. 1947.

Di particolare significato *Hydrocotyletum ranunculoidis* Corbetta e Lorenzoni 1976, associazione individuata per l'Europa meridionale solo nel Lazio, in Campania ed in Sardegna oltre che nelle paludi di Massaciuccoli. Probabilmente si tratta di una fitocenosi termofila reliitta - oggi è distribuita largamente nella fascia intertropicale - le cui popolazioni sono riuscite a superare le vicende climatiche in senso freddo che hanno interessato anche il settore mediterraneo del regno olatrco durante il Pleistocene.

Fra le associazioni del *Potamogetonion* Koch 1926 em. Oberd. 1957 ben rappresentati sono anche *Potametum pectinati* Beg. 1941 e *Ceratophylletum demersi* Oberd. 1977.

Per ciò che concerne la classe dei *Salicornietae* Br.-Bl. et Tx. 1943 numerose associazioni alofile si ritrovano nelle paludi e nelle lagune costiere, a partire dalla regione di Piombino in direzione Sud. In effetti già nella zona di Tombolo ed a San Rossore, poco a Nord di Livorno, compaiono associazioni alofile ma si tratta di presenze sporadiche che non caratterizzano gli assetti vegetazionali dei luoghi.

Caratteristiche sono le associazioni a salicornia quali *Salicornietum radicans* Br.-Bl. (1931) 1933, *Salicornietum fruticosae* Br.-Bl. 1928, assai ben rappresentate a Burano ed in particolare nelle paludi della Trappola; qui è stato recentemente individuato *Halocnemetum stobilacei* (Keller) Topa 1938, un'associazione frequente nelle paludi africane e conosciuta precedentemente per l'Italia solo in Sicilia ed in Sardegna.

Nelle paludi costiere con habitat prettamente alofilo si possono ritrovare anche associazioni di passaggio ad esigenze igro-alofile ed igrofile; è questo il caso della presenza di *Juncetum maritimi* (Rubl) Pign 1953, *Juncetum acuti* Molinier et Tallon 1970, *Caricetum divisae* Br.-Bl. 1931, ecc.

Nelle interdune costiere, dove ormai le acque sono dolci ed il processo di interimento è avanzato, compare *Schoenetum nigricantis* Koch 1926 ed ancor più *Schoeno-Erianthetum* Pign. 1953, entrambi della classe *Scheuzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1936) Tx. 1937. Questa classe ben si esprime però con diverse associazioni montane, peraltro individuate nelle zone umide dell'Appennino; queste fitocenosi igrofile a tutt'oggi sono poco note perché le meno studiate.

Da una recente indagine al lago del Greppo sono risultati presenti associazioni palustri di altitudine quali *Carici canescentis-Agrostietum caninae* Tx. 1937 e *Carice-*

tum nigrae Br.-Bl. 1915; di notevole interesse anche *Sparganietum minimi* Schaaf 1925 dell'*Utricularietea intermedio-minoris* Den Hartog et Segal 1964 e popolamenti a *Drepanocladus uncinatus* e *Juncus filiformis* nonché a *Sphagnum flexuosum*.

A proposito di comunità vegetali ad esigenze microtermiche, singolare è la presenza in Toscana di un'associazione afferente all'*Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 1926. Questa classe infatti accoglie comunità vegetali delle torbiere acide formate prevalentemente da sfagni, molto frequenti nell'Europa settentrionale e centrale; si fa qui riferimento a *Sphagno-Droseretum rotundifoliae* Tomei, Guazzi, Barsanti 1997 che in effetti rappresenta una fitocenosi relitta di tipo microtermico che sembra risultare unica in tutta l'Europa mediterranea.

Grande rilevanza infine è costituita dalle comunità ad idrofanerofite, inseribili nelle classi *Salicetea purpureae* Moor 1958, *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. 1943 e *Quercro-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger 1937, perché in esse si realizzano tutte le tipologie dei boschi igrofilii toscani.

Salicetum albae Issl. 1926, *Alnetum glutinosae* (Janas 1932) Meijer Drees 1936 e *Populetum albae* (Br.-Bl. 1931) Tchou 1946 si ritrovano a circondare la maggior parte delle zone umide planiziali della regione. Ma al di là di queste tipologie assai comuni e ben distribuite, in questo ambito sono state individuate anche associazioni peculiari a San Rossore, nel territorio dell'omonimo Parco Regionale: facciamo riferimento ad *Hydrocotylo-Alnetum glutinosae* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986, *Carici-Fraxinetum angustifoliae* Pedrotti 1970 subas. *alnetosum* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986 e *Fraxino-Quercetum roboris carpinetosum* Gellini, Pedrotti, Venanzoni 1986.

Dal quadro conoscitivo preliminare sulla vegetazione igrofila che è stato possibile fare con questo lavoro, è risultato che le zone umide toscane sembrano eccezionalmente ricche di diversità biologica. Esse infatti, oltre ad ospitare la maggior parte delle associazioni igrofile tipiche di queste regioni, conservano aggruppamenti relittuali sia di tipo termofilo che microtermico ed in alcuni casi consentono la presenza di associazioni particolari non riscontrabili altrove.

La prosecuzione di questi studi appare necessaria per consentire una sempre migliore definizione dell'intera problematica.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1997 - Lista delle unità sintassonomiche della vegetazione italiana. *Fitosociologia*, 33: 5-257.
- ARRIGONI P.V., 1990 - Flora e vegetazione della Macchia Lucchese di Viareggio (Toscana). *Webbia*, 44: 1-62.
- ARRIGONI P.V., 1998 - Boschi e macchie di Toscana. La vegetazione forestale. *Regione Toscana. Giunta regionale*.
- ARRIGONI P.V., NARDI E. & RAFFAELLI M., 1985 - La vegetazione del Parco Naturale della Maremma (Toscana). *Università degli Studi di Firenze, Dip. di Biologia Vegetale*.
- ARRIGONI P.V. & RICCIERI C., 1982 - La vegetazione dei laghi di Chiusi e di Montepulciano (Siena). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem.*, ser. B, 88: 285-299, 1981.
- CORTI R., 1956 - Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria. X. Aspetti geobotanici della selva costiera. La selva pisana a San Rossore e l'importanza di questa formazione relitta per la storia della vegetazione mediterranea. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 62: 75-262, 1995
- DE DOMINICIS V., 1993 - La vegetazione, in "La storia naturale della Toscana meridionale". *Monte dei Paschi di Siena*: 247-341.
- DEL PRETE C. & TOMASELLI M., 1981 - Note sulla flora e vegetazione della torbiera "I Paduli" presso Fociomboli (Alpi Apuane). *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Mem.*, ser. B, 88: 343-358.
- DI MOISÈ B., 1959 - Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria. XII. Flora e vegetazione delle "Cerbaie" (Valdarno inferiore). *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 65: 601-745, 1958.
- GARBARI F., 1980 - Indagine floristica e vegetazionale sul padule di Fucecchio, in "Min. Agric. Foreste, Progetto pilota per la salvaguardia e la valorizzazione del padule di Fucecchio": 217-263. Firenze.
- GELLINI R., PEDROTTI F. & VENANZONI R., 1986 - Le associazioni forestali ripariali e palustri della selva di San Rossore (Pisa). *Documents phytosociologiques*, X (II). Camerino
- GRANETTI B. & BENCIVENGA M., 1980 - La flora del lago di Chiusi. *Riv. Idrobiol.* 19: 371-388.
- LAMBERTI D., RAFFAELLI M. & FIORINI G., 1993 - Il lago di Sibolla in Toscana. Stato attuale del biotopo e indagine sulla sfagneta. *Inf. Bot. Ital.*, 25: 177-188.
- LORENZONI G.G. & CHIESURA LORENZONI F., 1968 - Osservazioni sull'evoluzione della vegetazione del padule di Fucecchio (Toscana). *Giorn. Bot. Ital.*, 101: 423-424.

- PEDROTTI F., CORTINI PEDROTTI C. & ORSOMANDO E., 1979 - The phytosociological map of Burano (Tuscany). *Webbia*, 34 (1): 529-531.
- PROVASI T., 1926 - Osservazioni e ricerche sulla vegetazione di alcuni laghetti dell'Appennino Tosco-Emiliano. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., 33: 681-725.
- RAFFAELLI M., MORI SECCI M., MARIOTTI LIPPI M. & FIORINI G., 1997 - Indagini floristico-vegetazionali e actiopalinoologiche sul lago Baccio e sul lago Greppo (Appennino Tosco-Emiliano). *Webbia*, 51 (2): 201-235.
- RIZZOTTO M., 1982 - Il lago dell'Accesa (Grosseto). Note floristiche e vegetazionali. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem.*, ser. B, 88: 311-323. 1981.
- TOMEI P.E., 1975 - Il laghetto di Sibolla monumento vegetale della Toscana. *Riv. Arch. St. Econ. Cost. Lucca* 3 (2): 24-28.
- TOMEI P.E. & GARBARI F., 1979 - Indagini sulle zone umide della Toscana. I. Il padule di Fucecchio. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr.*, n.s., 6: 123-144. 1976.
- TOMEI P.E. & GARBARI F., 1982 - Considerazioni introduttive sulla flora e sulla vegetazione delle paludi di Massaciuccoli e di Porta (indagini sulle zone umide della Toscana. X). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem.*, ser. B, 88: 301-309. 1981.
- TOMEI P.E. & GUAZZI E., 1996 - Flora e vegetazione delle zone umide toscane: il progetto regionale. *Bullettino dell'Orto Botanico di Lucca*, I (2): 79-87. Lucca.
- TOMEI P.E., GUAZZI E. & BARSANTI A., 1997 - La carta della vegetazione delle paludi e del lago di Massaciuccoli. In: "Lago di Massaciuccoli - 13 ricerche finalizzate al risanamento": 275-288. *Ente Parco Regionale "Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli"*, Pisa.
- TOMEI P.E., LONGOMBARDO G. & LIPPI A., 1991 - Specie vegetali igrofile delle zone dulciacquicole della Toscana pianiziale: aspetti floristici e bioecologici. *Pacini editore*. Pisa. 82 pp.
- TOMEI P.E. & MARIOTTI L., 1979 - Studi sulla flora e vegetazione del Monte Pisano (Toscana nord-occidentale). IV. Nota preliminare sulle sfagnete di S. Lorenzo a Vaccoli. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem.*, ser. B, 85: 261-267. 1978.
- TOMEI P.E. & VIETINA B., 1999 - La vegetazione del lago di Porta. *Bullettino dell'Orto Botanico di Lucca* (in stampa).

(Ricevuto il 24 novembre 1998)