

## L'area umida del Mulino di Tifo: un biotopo di notevole interesse botanico in Val di Farma (Siena, Toscana meridionale)

M. LANDI e C. ANGIOLINI

**ABSTRACT** - *Mulino di Tifo wetland: one biotope of notable botanical interest in Val di Farma (Siena, southern Tuscany)* - Authors describe the swampy resurgent zone of Mulino di Tifo in Val di Farma, a limited size area, recently discovered, but very interesting from botanical point of view. The vegetational analysis has been carried out through phytosociological relevés referred to different syntaxonomical units. The analysis was mainly focused on the most important hydro-hygrophilous vegetational type, paying particular attention to priority habitats (*Cladietum marisci*) and environments of community interest (herbaceous coenoses of *Isoëto-Nanojuncetea* and of *Bidentetea* and woods of *Alnetea glutinosae*). In the biotope there are some species rare in Tuscany and in the most part of the Italian peninsula such as *Cladium mariscus*, *Thelypteris palustris* and *Osmunda regalis*. The floristical research is summarized in the list and in the biological and chorological spectrum. The survey has been integrated with some comments and indications for the conservation of this wetland.

*Key words:* *Alnetea glutinosae*, *Cladietum marisci*, Tuscany, Val di Farma, wetland

Ricevuto il 31 Gennaio 2006  
Accettato il 27 Marzo 2006

### INTRODUZIONE

L'importanza fitogeografica e naturalistica degli ambienti umidi e gli incombenti pericoli (eutrofizzazione, bonifiche ecc.) che li minacciano sono da tempo citati ed analizzati in numerosi studi. Questi pericoli aumentano se focalizziamo l'attenzione sui piccoli biotopi umidi che, a causa della loro difficile individuazione, sono rimasti fuori dalla conoscenza scientifica e da ogni forma di tutela. Diverse ricerche floristico-vegetazionali sono state effettuate nel bacino del fiume (DE DOMINICIS, CASINI, 1977, 1979; DE DOMINICIS *et al.*, 1986; MARIOTTI *et al.*, 1986; CHIARUCCI *et al.*, 1993; MORROCCHI *et al.*, 1997; BONINI *et al.*, 1998; LANDI *et al.*, 2002a, 2002b) delle quali alcune focalizzate sugli ambienti dulciacquicoli. Tuttavia la necessità di approfondire le conoscenze botaniche relative a tali zone è ancora una volta sostenuta dall'individuazione in Val di Farma (Si) di un'area umida finora sconosciuta denominata Mulino di Tifo, che rappresenta un lembo di ambiente di tipo risorgivo-palustre di elevato interesse floristico-vegetazionale. Nel presente contributo vengono riportati i risultati di uno studio relativo a flora e vegetazione di questo biotopo. Tramite analisi fitosociologiche sono state descritte le principali tipologie vegetazionali palustri ed igrofile ed indivi-

duati gli habitat d'interesse prioritario e/o comunitario secondo la direttiva habitat 92/43 CEE. È stata prodotta inoltre una mappa di dettaglio e una lista floristica con alcune note sulle specie rare o d'interesse fitogeografico, seguita dallo spettro biologico e corologico. Scopo dell'indagine è quello di contribuire allo sviluppo delle conoscenze botaniche relative ad ambienti umidi della Toscana, realizzando uno studio scientifico di base utile per proporre misure di conservazione di quest'area situata in vicinanza della Riserva Naturale Val di Farma e dell'omonimo Sito d'importanza Comunitaria (S.I.C. IT51A02003).

### AREA DI STUDIO

L'area oggetto di studio è ubicata su un terrazzo fluviale, nei pressi della località Mulino di Tifo (Monticiano, Si) ad una quota di 260 m s.l.m., distante circa 250 m dalla sponda sinistra del torrente Farma, tributario del Fiume Merse (bacino del Fiume Ombrone) (Fig. 1). Le coordinate geografiche del sito sono 43°05'35 di latitudine N, 11°13'32 di longitudine E, datum WGS84. Si tratta di un piccolo pianoro risorgivo-palustre che si estende su di una superficie di circa 1 ha, in cui lo scorrimento idrico superficiale viene mantenuto durante l'anno dalla

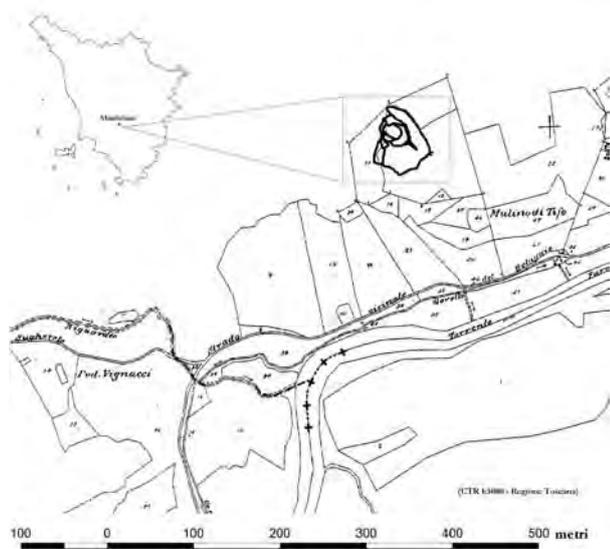


Fig. 1  
Localizzazione dell'area di studio.  
Localization of study area.

falda di una sorgente termale presente nella zona, come desunto dalla Carta Geologica d'Italia (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1968), e dalle acque meteoriche che vi confluiscono dal versante che la delimita a NW. La scarsa pendenza del terrazzo favorisce la formazione di alcuni rivoli che alimentano la parte stagnante più interna situata in una leggera depressione. Il progressivo aumento dell'inclinazione in direzione NW-SE determina la confluenza dei rivoli in alcuni ruscelli che convergono in un fosso tributario del torrente Farma. Dal punto di vista geolitologico prevalgono i depositi alluvionali antichi che entrano in contatto con la formazione del verrucano; la zona bassa del terrazzo è invece delimitata da una scarpata costituita da depositi di travertino.

#### IL PAESAGGIO VEGETALE CIRCOSTANTE

L'area indagata confina lungo tutto il suo perimetro con cenosi forestali che rappresentano le tipologie più rappresentative della Val di Farma (DE DOMINICIS, CASINI, 1977; CHIARUCCI *et al.*, 1993). Si tratta di un querceto deciduo che, a seconda del substrato, è stato inquadrato nei *Quercetalia pubescentis* o nei *Quercetalia roboris*, mentre sui tipi geologici intermedi viene rilevata una loro compenetrazione; sono presenti anche aree di degradazione del querceto acidofilo in cui domina *Pinus pinaster* (DE DOMINICIS, CASINI, 1977, 1979). Tra questi, i boschi acidofili e mesofili, con aspetti molto simili al *Physospermo-Quercetum petraeae*, sono stati recentemente inclusi nell'alleanza *Erytronio dens-canis-Quercion petraeae* (*Quercetalia pubescenti-petraeae*, *Quercio-Fagetia*), collocata nella fascia di transizione tra *Carpinion betuli* e *Quercion robori-petraeae* (BLASI *et al.*, 2004). La zona umida risulta delimitata a NE da una scarpata con un bosco di transizione tra l'ontaneta e il bosco di latifoglie decidue, dove la specie

più rappresentativa è *Ostrya carpinifolia* accompagnata da *Quercus cerris*, *Q. ilex* e *Q. suber*. Nella zona posta a NW e ad E è presente invece una pineta a *Pinus pinaster*, *Erica arborea* e *Pteridium aquilinum*. La parte meridionale del biotopo ospita invece un bosco misto di latifoglie decidue più mesofilo dove la specie dominante è *Quercus petraea* accompagnata da *Ostrya carpinifolia*, *Ulmus minor*, *Fraxinus ornus*, *Quercus ilex*, *Acer campestre*, *Cornus sanguinea* e *Prunus spinosa*.

#### INQUADRAMENTO CLIMATICO

I dati relativi al clima sono stati analizzati utilizzando le seguenti stazioni: Pari, Tocchi e Torniella (Tab. 1). Tali dati sono riportati a solo scopo indicativo perché le stazioni considerate sono situate a quote più alte rispetto al biotopo preso in esame. L'area umida è infatti posta nella parte interna e bassa della valle vicino al torrente, dove sono favorevoli le azioni mitigatrici prodotte da una maggiore umidità atmosferica. Le temperature sono fornite da Barazzuoli *et al.* (dati inediti) e sono calcolate per il periodo 1951-1980. I dati pluviometrici sono stati invece acquisiti per il periodo 1951-1990; la temperatura media annua è compresa tra 13,6 °C di Pari e 14,3 °C di Tocchi, la piovosità media totale annua va da 992 mm di Tocchi a 1094 mm di Torniella, le piogge sono distribuite soprattutto nel periodo autunnale e invernale. Per quanto riguarda il bioclima l'area ricade nel tipo temperato oceanico con ombrotipo umido e termotipo collinare, in cui la vegetazione potenziale è rappresentata dai boschi misti decidui riferibili ai *Quercetalia pubescenti-petraeae* (BIONDI, BALDONI, 1994; RIVAS - MARTÍNEZ, 1993).

#### LA FLORA

La compilazione della lista floristica è basata su erborizzazioni effettuate nel periodo aprile-agosto 2005. La determinazione delle specie rilevate è stata effettuata utilizzando le principali Flore nazionali ed europee (FIORI, 1923-29; PIGNATTI, 1982; TUTIN *et al.*, 1968-1980, 1993) o opere monografiche quando disponibili. L'individuazione delle forme corologiche e biologiche, quest'ultime ricontrollate sui nostri campioni, è stata effettuata seguendo la *Flora d'Italia* (PIGNATTI, op. cit.). Per ogni entità vengono riportate, in ordine, forma biologica, elemento corologico e osservazioni eventuali. Gli *exsiccata* sono depositati presso l'*Herbarium Universitatis Senensis* (SIENA). L'ordine sistematico delle famiglie segue quello di PICHİ SERMOLLI (1977) per le Pteridofite e quello di PIGNATTI (op. cit.) per le Spermatofite; le specie sono in ordine alfabetico. La nomenclatura utilizzata è conforme alle regole del Codice Internazionale di Nomenclatura Botanica (GREUTER *et al.*, 2000) seguendo come riferimento, nell'ordine, *Med checklist* (GREUTER *et al.*, 1984-89), *Flora Europaea* (TUTIN *et al.*, op. cit.) e *Flora d'Italia* (PIGNATTI, op. cit.); per il genere *Scirpus* L. è stato utilizzato lo studio di PIGNOTTI (2003). Le abbreviazioni degli autori sono secondo BRUMMIT, POWELL (1992).

TABELLA 1

Temperature (°c) e precipitazioni medie (mm) mensili e annuali.  
Mean monthly and annual temperature (°c) and precipitation (mm).

Temperature														
Stazione	Quota (m s.l.m.)	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pari (Gr)	363	5,6	6,4	8,5	11,6	15,7	19,5	22,5	22,4	19,2	14,5	9,9	6,7	13,6
Torniella (Gr)	442	5,2	6	8	11,3	15,3	19,2	22,2	22	18,8	14,1	9,5	6,3	13,2
Tocchi (Si)	338	6,3	7,2	9,3	12,3	16,3	20,2	23,1	23	20	15,3	10,7	7,3	14,3
Precipitazioni														
Stazione	Quota (m s.l.m.)	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Pari (Gr)	363	84	81	74	82	73	51	36	42	80	102	122	95	924
Torniella (Gr)	442	107	95	88	94	72	56	30	56	97	124	158	117	1094
Tocchi (Si)	338	97	84	74	87	71	48	27	46	98	107	146	106	992

## PTERYDOPHYTA

## EQUISETACEAE

*Equisetum arvense* L. - Grhiz, Circumbor  
*Equisetum telmateja* Ehrh. - Grhiz, Circumbor

## OSMUNDACEAE

*Osmunda regalis* L. - Grhiz, Subcosmop

## HYPOLEPIDACEAE

*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn - Grhiz, Cosmop

## THELYPTERIDACEAE

*Thelypteris palustris* Schott - Grhiz, Subcosmop

## BLECHNACEAE

*Blechnum spicant* (L.) Roth - Hros, Circumbor

## PYNOPHYTA

## PINACEAE

*Pinus pinaster* Aiton - Pscap, W Medit (steno)

## CUPRESSACEAE

*Juniperus communis* L. - Pcaesp, Circumbor

## MAGNOLIOPHYTA

*Dicotyledones*

## SALICACEAE

*Populus alba* L. - Pscap, Paleotemp  
*Populus tremula* L. - Pscap, Eurosib

## BETULACEAE

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. - Pscap, Paleotemp

## CORYLACEAE

*Ostrya carpinifolia* Scop. - Pscap, Circumbor; in Italia si comporta come pontica

## FAGACEAE

*Quercus cerris* L. - Pscap, N - Euri - Medit  
*Quercus ilex* L. - Pscap, Steno - Medit  
*Quercus petraea* (Matt.) Liebl. - Pscap, Europ (Subatl)  
*Quercus suber* L. - Pscap, W Medit (euri)

## ULMACEAE

*Ulmus minor* Mill. - Pscap, Europ - Caucas

## POLYGONACEAE

*Polygonum hydropiper* L. - T scap, Circumbor

## RANUNCULACEAE

*Clematis vitalba* L. - Plian, Europ - Caucas  
*Ranunculus repens* L. - Hrept, Subcosmop

## ROSACEAE

*Crataegus monogyna* Jacq. - Pcaesp, Paleotemp  
*Geum urbanum* L. - Hscap, Circumbor  
*Malus sylvestris* (L.) Mill. - Pscap, Centroeuro - Caucas  
*Potentilla reptans* L. - Hros, Subcosmop  
*Prunus spinosa* L. - NP, Europ - Caucas  
*Pyracantha coccinea* M.J. Roem. - NP, Steno - Medit  
*Rosa sempervirens* L. - NP, Steno - Medit  
*Rubus hirtus* Waldst. et Kit. - NP, Europ  
*Rubus ulmifolius* Schott - NP, Euri - Medit  
*Sorbus torminalis* (L.) Crantz - Pscap - Paleotemp

## LEGUMINOSAE

*Cytisus scoparius* (L.) Link - Pcaesp, Europ (Subatl)

## EUPHORBIACEAE

*Euphorbia platyphyllos* L. - Tscap, Euri-Medit  
(Archeofita?)

## ACERACEAE

*Acer campestre* L. - Pscap, Europeo - Caucas  
(Subpontico)

## AQUIFOLIACEAE

*Ilex aquifolium* L. - Pcaesp, Submedit-Subatl

## VITACEAE

*Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (Gmel.) Hegi -  
Plian, Origine incerta

## VIOLACEAE

*Viola alba* Besser subsp. *dehnhardtii* (Ten.) W. Becker  
- Hros, Euri - Medit

*Viola reichenbachiana* Jordan ex Boreau - Hscap,  
Eurosib

## LYTHRACEAE

*Lythrum salicaria* L. - Hscap, Subcosmop

## CORNACEAE

*Cornus mas* L. - Pcaesp, SE - Europ - Pontico

*Cornus sanguinea* L. - Pcaesp, Euras - temper

## ARALIACEAE

*Hedera helix* L. - Plian, Submedit - Subatl

## UMBELLIFERAE

*Oenanthe pimpinelloides* L. - Hscap, Medit - Atl

*Torilis japonica* (Houtt.) DC. - Tscap, Subcosmop

## PRIMULACEAE

*Lysimachia vulgaris* L. - Hscap, Euras

*Samolus valerandi* L. - Hscap, Subcosmop

## OLEACEAE

*Fraxinus ornus* L. - Pscap, Euri - N - Medit - Pontico

*Ligustrum vulgare* L. - NP, Europeo - W - Asiat

*Phillyrea latifolia* L. - Pcaesp, Steno - Medit

## RUBIACEAE

*Cruciata glabra* (L.) Ehrend. - Hscap, Eurasiat

*Cruciata laevipes* Opiz. - Hscap, Eurasiat

*Galium palustre* L. - Hscap, Europeo - W - Asiat

*Rubia peregrina* L. - Plian, Steno - Medit -  
Macarones

## BORAGINACEAE

*Myosotis scorpioides* L. - Hscap, Europ-W-Asiat

Il materiale raccolto è stato attribuito a *Myosotis scorpioides*, ma alcuni reperti presentano caratteristiche intermedie tra *M. scorpioides* e *M. laxa* subsp. *caespitosa*. PROSSER (1996) osserva che nell'identificazione di queste specie emerge una discordanza tra i caratte-

ri utilizzati in differenti chiavi di determinazione. Dickoré invece in WISSKIRCHEN, HAEUPLER (1998) fa notare la labilità dei caratteri e mette in risalto l'importanza della dimensione del polline. Per l'attribuzione a *M. scorpioides* dei campioni raccolti a Mulino di Tifo è stato dato maggior peso all'assenza di foglie nella parte inferiore dell'infiorescenza, carattere considerato più importante anche da PROSSER (op. cit.), mentre per quanto riguarda i caratteri del calice e la presenza o assenza di rizoma non è stato possibile riscontrare delle differenze chiare. Alcuni *exsiccata* tuttavia, a nostro avviso, dovrebbero essere sottoposti ad una revisione specialistica.

## LABIATAE

*Lycopus europaeus* L. - Hscap, Circumbor

*Mentha aquatica* L. - Hscap, Subcosmop

*Prunella vulgaris* L. - Hscap - Circumbor

*Satureja menthifolia* (Host.) Fritsch [=Calamintha  
*sylvatica* Bromf.] - Hscap, Europeo - Caucas

*Satureja vulgaris* (L.) Fritsch subsp. *vulgaris*  
[=Clinopodium vulgare L.] - Hscap, Circumbor

*Teucrium scorodonia* L. - Hscap, W - Europ  
(Subatl)

## SCROPHULARIACEAE

*Veronica montana* L. - Hrept, C e W-Europ

## COMPOSITAE

*Eupatorium cannabinum* L. - Hscap, Paleotemp

*Leucanthemum vulgare* Lam. var. *vulgare* - Hscap,  
Euro - Sib

*Mycelis muralis* (L.) Dumort. - Hscap, Europ -  
Caucas

*Monocotyledones*

## LILIACEAE

*Asparagus acutifolius* L. - NP, Steno - Medit

*Ruscus aculeatus* L. - Grhiz, Euri - Medit

## DIOSCOREACEAE

*Tamus communis* L. - Grad, Euri-Medit

## JUNCACEAE

*Juncus articulatus* L. s.s. - Grhiz, Circumbor

*Juncus conglomeratus* L. - Grhiz, Eurosib

*Juncus effusus* L. - Grhiz, Cosmop

*Juncus inflexus* L. - Hcaesp (Grhiz), Paleotemp

## GRAMINEAE

*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. -  
Hcaesp, Paleotemp

*Cynosurus cristatus* L. - Hcaesp, Europ - Caucas

*Festuca arundinacea* Schreb. - Hscap, Paleotemp

*Holcus lanatus* L. - Hcaesp, Circumbor

*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. - He,  
Subcosmop

*Poa trivialis* subsp. *sylvicola* (Guss.) H. Lindb. fil. -  
Hcaesp, Euri - Medit

## SPARGANIACEAE

*Sparganium erectum* subsp. *neglectum* (Beeby) Sch. et Th. - I rad, Euras

## CYPERACEAE

*Carex serotina* Mérat [= *C. viridula* Michx.] - Hcaesp, Eurasiat

*Carex distans* L. - Hcaesp, Euri-Medit

*Carex remota* L. - Hcaesp, Europ - Caucas

*Carex sylvatica* Huds. - Hcaesp, Europ - West Asiat

*Cladium mariscus* (L.) Pohl - Grhiz, Subcosmop

*Scirpoides holoschoenus* (L.) Sojak [= *Scirpus holoschoenus* L.] - Grhiz, Euri - Medit

## NOTE FLORISTICHE

Sono stati individuati 83 *taxa* di piante vascolari riuniti in 67 generi e 39 famiglie, in una superficie di ca. 5000 m<sup>2</sup>. Le famiglie più rappresentate sono *Rosaceae*, *Cyperaceae*, *Labiatae* e *Graminaceae*, che insieme ammontano al 33,7% del totale. L'abbondanza di *Rosaceae* è da mettere in relazione con la presenza di cenosi ecotonali, prevalentemente arbusteti, che tendono a invadere l'area umida; la forte presenza di *Cyperaceae*, a cui appartengono molte specie legate all'ambiente acquatico, concorda con il carattere umido dell'area, mentre le *Labiatae* sono legate sia all'ambiente umido che agli aspetti aperti del bosco. L'analisi dello spettro biologico (Fig. 2) evidenzia, come prevedibile per ambienti umidi prativi e boschivi e in accordo con il carattere temperato del clima, la netta prevalenza di emicriptofite e fanerofite similmente a quanto rilevato per il fiume Merse (LANDI *et al.*, 2002b). Scarsa, rispetto alla flora della Val di Farma (CHIARUCCI *et al.*, 1993), è l'incidenza delle terofite (3,7%) che è principalmente da collegare, come l'assenza di camefite, alla contrazione delle entità termoxerofile tipiche dell'areale mediterraneo in suoli in grado di trattenere l'umidità. Inoltre la costante permanenza dell'acqua superficiale limita la formazione di spazi emersi colonizzabili dalle terofite igrofile. Significativa è la percentuale delle geofite (14,6%), rappresentate soprattutto da rizomatose, habitus tipico delle piante igrofile. Poche sono le entità elofitiche e idrofite, queste ultime rappre-

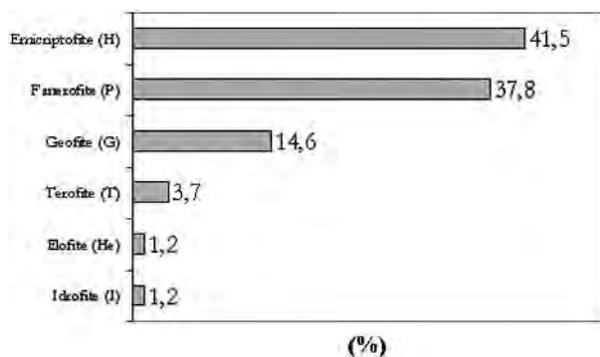


Fig. 2

Spettro biologico della flora.  
Biological spectrum of the flora.

sentate dalla forma radicante con fusto emerso. È coerente con i risultati sopra citati l'analisi dello spettro corologico (Fig. 3); esso evidenzia una notevole presenza dell'elemento boreale ed euroasiatico che complessivamente raggiungono il 49% del totale. La prevalenza di questi corotipi legati a climi temperati, mette in evidenza un microclima umido e fresco. Molto buona è la presenza di cosmopolite che nel biotopo oggetto di studio non è da collegare alla componente sinantropica della flora ma a quella igrofila. Il pregio floristico di questo biotopo è particolarmente elevato per la presenza delle seguenti specie:

- *Thelypteris palustris* entità rara (PIGNATTI, 1982; MARCHETTI, 2003), indicata come vulnerabile (VU) nella lista rossa regionale (CONTI *et al.*, 1997) e di interesse in base alla L.R. 56/2000. In Toscana meridionale risulta fino ad oggi nota solo per Mulino di Tifo (ANGIOLINI, LANDI, 2005), dove è ben rappresentata nella zona di contatto tra l'ontaneta e le cenosi dominate da *Cladium mariscus*.

- *Cladium mariscus*, indicata come a minor rischio (LR) in CONTI *et al.* (1997) e di interesse in base alla L.R. 56/2000. È una specie nota solo per poche località della Toscana. Di seguito si riportano le località in cui è stata segnalata per la Toscana meridionale e la relativa pubblicazione che ne conferma il ritrovamento: Padule della Diaccia Botrona (TOMEI, GUAZZI, 1993), Parco Naturale della Maremma (ARRIGONI, 2003), Lago di Burano (ANGIOLINI *et al.*, 2002), Lago dell'Accesa (TOMEI *et al.*, 2001). Al Lago di Montepulciano, dove fu segnalata da CARUEL (1860-64), non è stata rinvenuta recentemente né da ARRIGONI, RICCERI (1982) né da DE DOMINICIS *et al.* (2004).

- *Osmunda regalis*, che in Italia presenta una distribuzione frammentata legata al versante tirrenico ed è considerata rara o rarissima in molte regioni (PIGNATTI, 1982; BONAFEDE *et al.*, 2001; MARCHETTI, 2003), mentre in Toscana è protetta in base alla L.R. 56/2000. A Mulino di Tifo è rappresentata da alcuni individui posti lungo un ruscello situato ai margini dell'ontaneta.

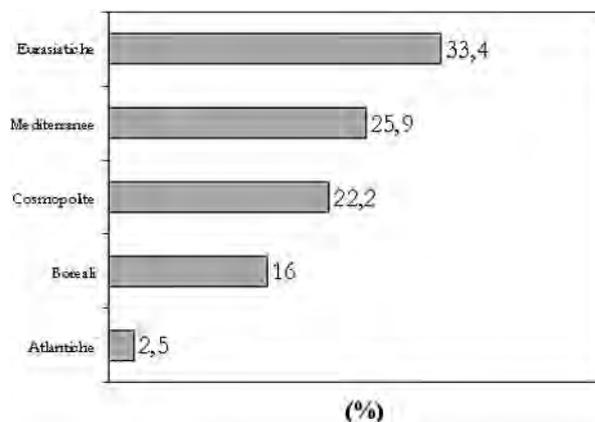


Fig. 3

Spettro corologico della flora.  
Chorological spectrum of the flora.

Per quanto riguarda le briofite segnaliamo la presenza di *Riccia fluitans* L., epatica tallosa diffusa nelle regioni centro-settentrionali ad esclusione della Val d'Aosta e confermata dopo il 1950 solo per la Lombardia, Trentino, Friuli, Emilia-Romagna, Toscana, Marche, Umbria e Lazio (ALEFFI, SHUMACKER, 1995). Nell'area indagata è presente nella forma flottante subito sotto la superficie delle acque lentamente fluenti e poco profonde.

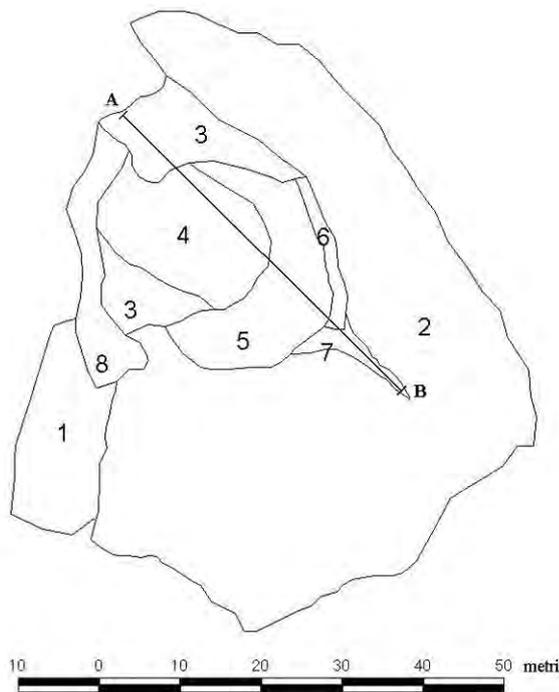
#### LA VEGETAZIONE

La vegetazione idro-igrofila è stata indagata mediante 14 rilievi fitosociologici effettuati nel periodo maggio-agosto 2005. Utilizzando le somiglianze floristico-ecologiche dei rilievi e confrontando i tipi vegetazionali individuati con il materiale bibliografico disponibile, è stato possibile individuare 7 tipologie descritte di seguito. Le estensioni delle unità vegetazionali ed i relativi contatti sono stati poi riportati nella mappa schematica (Fig. 4). La delimitazione dell'area di studio e delle tipologie vegetazionali più rappresentative è stata effettuata mediante telerilevamento GPS. La nomenclatura e lo schema

sintassonomico seguono in generale i testi di OBERDORFER (1977, 1983), con opportune integrazioni; quando si è reso necessario sono stati riportati i sinonimi più importanti. Nell'individuazione delle tipologie vegetazionali, pur avendo cercato di isolare le situazioni più tipiche, gli stadi di transizione sono risultati abbastanza numerosi. Questo accade per le limitate estensioni di alcune cenosi erbacee igrofile che seguono la variazione del livello di falda e della microtopografia, caratteristiche che in generale variano molto in questo tipo di ambiente. Tuttavia l'area umida ha una conformazione abbastanza regolare dove è possibile individuare, con una certa approssimazione, le fitocenosi disposte secondo cinture di vegetazione che seguono un gradiente di umidità edafica crescente passando dall'esterno verso l'interno. La disposizione delle specie dominanti che caratterizzano le fitocenosi igrofile all'interno dell'area umida è evidenziata nella sezione schematica di Fig. 5. La tipologia vegetazionale prevalente è il bosco riferibile alla classe *Alnetea glutinosae*, a cui si succedono le comunità elofitiche dei *Phragmito-Magnocaricetea* al centro della chiara, dove affiora la risorgiva. Meno rappresentata è la vegetazione erbacea di *Bidentetea* e *Isoëto-Nanojuncetea*.

#### Fitocenon a *Polygonum hydropiper*

I rilievi di Tab. 2 rappresentano cenosi pioniere annuali che si sviluppano in suoli fangosi, ricchi in nitrati, ai margini dei ruscelli (Codice Natura 2000: 3270; Codice CORINE Biotopes: 54.52). Tali rilievi avrebbero potuto essere fatti rientrare nell'associazione *Polygonum hydropiperis-Bidentetum tripartitae* (*Bidention tripartitae*, *Bidentetalia*, *Bidentetea*). Tuttavia la mancanza di *Bidens tripartita*, induce a considerarli una forma impoverita di tale associazione in cui domina comunque la specie centrale dell'associazione tanto da far supporre la presenza di un fitocenon a *Polygonum hydropiper*. L'assenza di *Bidens tripartita*, la cui presenza secondo OBERDORFER (1983) è da collegare a substrati eutrofici, è probabilmente da mettere in relazione con la bassa concentrazione di nutrienti, come è indicato dalla presenza di *Characeae* (IBERITE *et al.*, 1995; VAN DEN BERG *et al.*, 1998). Queste alghe infatti, insieme a *Riccia fluitans*, specie di acque ricche in basi o quasi neutre (PATON, 1999), nel biotopo indagato tendono a formare uno strato più o meno denso sulla superficie dei ruscelli profondi non più di 10 cm, a contatto con le cenosi qui descritte e con quelle dei *Cyperetalia*. Il notevole contingente di emicriptofite denota comunque la trasgressione di entità delle cenosi di contatto di *Phragmitetalia* e/o *Agrostietalia stoloniferae*, come rilevato da vari autori (CORBETTA, PIRONE, 1989; PROSSER, SARZO, 2004) in altri ambienti umidi. Tra queste rilevante è la presenza di *Ranunculus repens*, entità caratteristica di *Agropyro-Rumicion* (*Agrostietalia stoloniferae*), che comprende specie pioniere dei suoli umidi e periodicamente inondata insediata sulle rive dei corsi d'acqua ricche in basi (POLDINI, 1989).

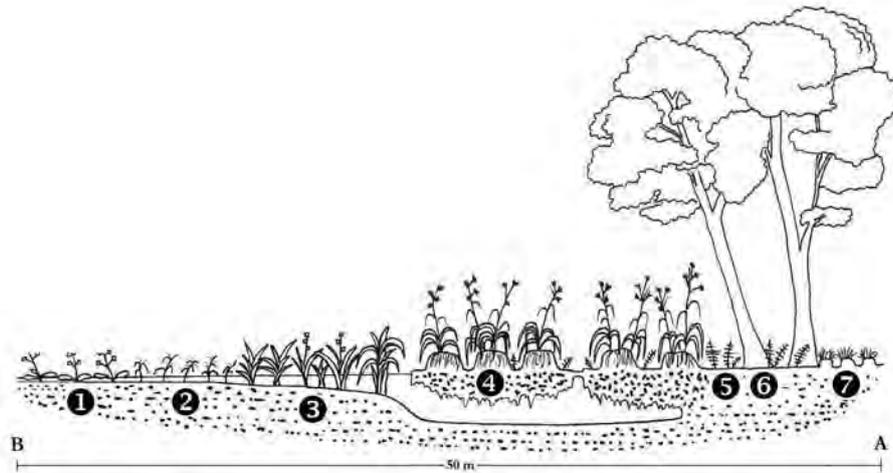


Legenda: 1. aggr. a *Populus tremula*; 2. *Thelypterido-Alnetum glutinosae* (rilievi 3-6); 3. *Thelypterido-Alnetum glutinosae* (rilievi 1-2); 4. *Cladietum marisci*; 5. *Sparganietum erecti*; 6. Fitocenon a *Polygonum hydropiper*; 7. aggr. a *Samolus valerandi*; 8. aggr. a *Rubus ulmifolius* e *Cornus sanguinea*.

Fig. 4

Mappa della vegetazione e indicazione della sezione (A-B) di Fig. 5.

Vegetation map and indication of the cross section (A-B) of Fig. 5.



Legenda: 1. *Samolus valerandi*; 2. *Polygonum hydropiper*; 3. *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*; 4. *Cladium mariscus*; 5. *Thelypteris palustris*; 6. *Alnus glutinosa*; 7. *Carex remota*.

Fig. 5

Sezione schematica dell'area umida con indicate le specie dominanti.  
Wetland cross section with dominant species.

TABELLA 2

*Fitocenon a Polygonum hydropiper*

Numero rilievo	1	2
Cop. totale (%)	60	70
Cop. erbacea (%)	60	70
Cop. muschi (%)	0	5
Sup. ril. (m <sup>2</sup> )	2	3
Sp. caratt. aggr.		
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	4	3
Sp. caratt. <i>Agrostietea stoloniferae</i>		
<i>Ranunculus repens</i> L.	1	2
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	+	
Sp. caratt. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>		
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+	+
<i>Lycopus europaeus</i> L.	+	
<i>Mentha aquatica</i> L.	+	
<i>Sparganium erectum</i> L. subsp. <i>neglectum</i> (Beeby) Sch. et Th.	+	
<i>Samolus valerandi</i> L.		+
Altre		
<i>Carex remota</i> L.	+	2
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	+	
<i>Chara</i> sp.	+	
<i>Juncus conglomeratus</i> L.		+

**Aggr. a *Samolus valerandi***

In Tab. 3 è riportata una comunità a dominanza di *Samolus valerandi* che nell'area indagata si dispone come una cintura al margine del fitocenon a *Polygonum hydropiper*. A livello di associazione presenta delle affinità con il *Samolo valerandi-Caricetum serotinae* con cui condivide l'assenza di specie annua-

TABELLA 3

*Aggr. a Samolus valerandi*

Numero rilievo	1
Cop. totale (%)	85
Cop. erbacea (%)	85
Cop. muschi (%)	10
Sup. ril. (m <sup>2</sup> )	6
Sp. caratt. aggr.	
<i>Samolus valerandi</i> L.	4
Sp. caratt. <i>Cyperetalia fusci</i>	
<i>Juncus articulatus</i> L. s.s.	+
Sp. caratt. <i>Agrostietea stoloniferae</i>	
<i>Ranunculus repens</i> L.	1
Sp. caratt. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>	
<i>Mentha aquatica</i> L.	1
<i>Sparganium erectum</i> L. subsp. <i>neglectum</i> (Beeby) Sch. et Th.	+
Altre	
<i>Chara</i> sp.	+

li e *Cyperaceae*, in contrasto con le proprietà che caratterizzano le cenosi appartenenti all'alleanza *Nanocyperion*. La presenza di *Ranunculus repens*, *Mentha aquatica* e *Sparganium erectum* subsp. *neglectum* ne evidenziano un'ecologia legata ad ambienti più umidi rispetto a quelli rilevati da SCHAEFER (1985) nella sua analisi sulla distribuzione di queste cenosi rispetto alle variazioni delle condizioni idriche, e alle comunità attribuite a questo *syntaxon* per altri ambienti umidi dell'Italia centrale (PIRONE, 1991; BIONDI, BALDONI, 1994; SCOPPOLA, 1998;

VENANZONI, GIGANTE, 2000; LANDI *et al.*, 2002a; PIRONE *et al.*, 2003). Per le peculiarità floristiche ed in parte ecologiche che caratterizzano l'aggruppamento, è possibile inquadrarlo solo a livello di ordine nei *Cyperetalia fusci* (*Isoëto-Nanojuncetea*) che comprende la vegetazione igrofila effimera dei suoli periodicamente inondata e poveri in nutrienti, classificata come habitat prioritario (Codice Natura 2000: 3170; Codice Biotopes: 22.34).

*Sparganietum erecti* Roll. 1938 [= *Sparganietum erecti* (Roll. 1938) Phil. 1973]

In Tab. 4 è riportato un rilievo inquadrato nell'associazione *Sparganietum erecti* che in Toscana è stata rilevata anche per il vicino fiume Merse (LANDI *et al.*, 2002a) e per l'alta Val Marecchia (LASTRUCCI *et al.*, 2004). La specie caratteristica è *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*, che tende a formare popolamenti densi e maturi in ambienti luminosi con acqua stagnante o debolmente fluente, rilevati generalmente in substrati a reazione neutra (COOK, 1969; GRIME *et al.*, 1988) ma anche neutro-alcina (BUCHWALD, 1994). La comunità di Mulino di Tifo è caratterizzata dalla dominanza di *Sparganium* costituito da individui alti non più di 1 m, in cui raramente è stata osservata l'infiorescenza; a questa si associano *Mentha aquatica*, *Lysimachia vulgaris* e *Samolus valerandi*, specie caratteristiche dei *Phragmito-Magnocaricetea*, a formare una densa cintura a contatto con il cladieto. Tale comunità è stata rilevata nella zona inondata per tutto l'anno, con acqua debolmente fluente profonda 15-20 cm. Infatti l'acqua sottostante il cladieto tende a fluire lentamente verso lo sparganieto, dal quale partono diversi rigagnoli in cui si istaura la vegetazione erbacea igrofila dei *Bidentetea tripartitae*; per la mancanza di condizioni ecologiche adatte (richiedono una maggiore profondità dell'acqua) non è possibile osservare il

contatto con le fitocenosi acquatiche della classe *Potametea*, come invece è stato riscontrato da VENANZONI *et al.* (2003) e LASTRUCCI *et al.* (op. cit.).

*Cladietum marisci* Allorge 1922 [= *Cladietum marisci* (Allorge 1922) Zobrist 1935; *Mariscetum serrati* Zobrist 1935]

La collocazione sintassonomica degli aspetti a *Cladium mariscus* risulta controversa già a livello di associazione, poiché questa specie ha un largo spettro ecologico e la capacità di svilupparsi in molte fitocenosi diverse sulle quali riesce a prevalere eliminando le altre specie. I cladieti fluttuanti o quelli litorali molto densi e monospecifici sono spesso interpretati come *Cladietum marisci*, mentre altre cenosi con *C. mariscus* anche abbondante vengono inquadrare come *facies* di comunità attribuibili ad associazioni differenti (vedi per es. LASTRUCCI *et al.*, 2005; SANI, LOMBARDI, 2005). A livello di alleanza i cladieti sono inseriti in *syntaxa* molto diversi come *Caricion lasiocarpae* (gruppi di transizione delle torbiere), *Caricion davallianae* o *Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis* (paludi alcaline), *Magnocaricion elatae* (magnocariceti) (vedi per es. BIONDI *et al.*, 1997; COSTA *et al.*, 1999; VENANZONI, GIGANTE, 2000), *Phragmition communis* (canneti) (vedi per es. MERIAUX, WATTEZ, 1981; GEHU *et al.*, 1987; ARRIGONI, 1990; ANDREIS *et al.*, 1993; NAMURA-OCHALSKA, 2005) e talvolta persino *Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanicum* (torbiere attive) ecc., in funzione del corteggio di specie caratteristiche che accompagnano *Cladium* (DEVILLEZ, ISERENTANT, 1981). Anche la scelta dell'ordine di appartenenza è controversa tra comunità elofitiche (*Phragmitetalia*) e cariceti (*Magnocaricetalia*) per i cladieti della classe *Phragmito-Magnocaricetea*.

Il rilievo di Tab. 5 è riferibile al *Cladietum marisci*, una associazione molto rara in Italia (BUCHWALD,

TABELLA 4

*Sparganietum erecti* Roll. 1938

Numero rilievo	1
Cop. totale (%)	95
Cop. erbacea (%)	95
Cop. muschi (%)	10
Sup. ril. (m <sup>2</sup> )	35
Sp. caratt. ass.	
<i>Sparganium erectum</i> L. subsp. <i>neglectum</i> (Beeby) Sch. et Th.	5
Sp. caratt. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>	
<i>Mentha aquatica</i> L.	1
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+
<i>Samolus valerandi</i> L.	+
Altre	
<i>Ranunculus repens</i> L.	+
<i>Carex remota</i> L.	+
<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	+

TABELLA 5

*Cladietum marisci* Allorge 1922

Numero rilievo	1
Cop. totale (%)	100
Cop. arborea (%)	10
Cop. arbustiva (%)	50
Cop. erbacea (%)	100
Cop. muschi (%)	0
Sup. ril. (m <sup>2</sup> )	20
Sp. caratt. ass.	
<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl	5
Sp. caratt. <i>Phragmition</i> e <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>	
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	+
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	+
Altre	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	2
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	+

1994) e classificata come habitat prioritario (Codice Natura 2000: 7210; Codice CORINE Biotopes: 53.3). Nell'Italia centrale è stata osservata per diversi ambienti umidi costieri: Macchia lucchese di Viareggio (ARRIGONI, op. cit.), Parco Naturale della Maremma (ARRIGONI *et al.*, 1985), Lago di Burano (PEDROTTI *et al.*, 1975), Lago Grande e Lago Profondo a Portonovo (BIONDI, 1982; BIONDI *et al.*, 2002; BUCHWALD, op. cit.). Per gli ambienti interni dell'Italia centrale è nota solo per il Lago di Piediluco, dove è stata rilevata come una fitocenosi rara e di limitata estensione (VENANZONI, GIGANTE, op. cit.). Una popolazione di *Cladium mariscus* interpretato come variante locale del *Molinietum arundinaceae* (*Molinio-Holoschoenion*) è poi stata rinvenuta recentemente nella Toscana interna sui Monti Rognosi dell'Alta Val Tiberina (LASTRUCCI *et al.*, op. cit.). In generale questa associazione si trova in ambienti sorgivi o lacustri per lo più oligo o mesotrofici (BIONDI *et al.*, 1997; KLOSOWSKI, 1999; VENANZONI, GIGANTE, op. cit.) su suoli organici o torbosi e più facilmente con acque neutro-alcaline, dove può formare cenosi dense e impenetrabili di tipo paucispecifico o monospecifico. La specie caratteristica e dominante è *Cladium mariscus*, una geofita rizomatosa legata al clima temperato o subtropicale, intollerante all'ombra e che risente negativamente dell'invasione di arbusti; necessita della sommersione delle radici anche se tuttavia può tollerare, nei periodi estivi, livelli più bassi (CONWAY, 1942). La coincidenza di queste caratteristiche favorevoli unita al suo *habitus* sempreverde e alla lunga persistenza delle foglie morte che formano un cespo molto compatto (*leaf-mattress*), permette a *Cladium mariscus* di crescere così densamente da escludere le altre specie (CONWAY, op. cit.). La cenosi qui indagata è costituita da individui alti fino a 2 m che radicano su un substrato organico sempre impregnato d'acqua e localizzato all'interno dell'ambiente risorgivo; infatti vari autori (POLDINI, 1989; SARZO *et al.*, 1997) riportano che spesso predilige i punti di risorgenza delle acque (polle). In coerenza con quanto rilevato per alcuni ambienti lacustri della Polonia (NAMURA-OCHALSKA, op. cit.), *Thelypteris palustris* è presente nello strato inferiore anche se, in questo caso, con dimensioni estremamente ridotte e senza strutture sporangifere. La forte dominanza di *Cladium mariscus*, la paucispecificità e la copertura arborea inferiore al 10% (Tab. 5), non permettono di riferire questa cenosi al *Cladio-Fraxinetum oxycarpae* descritto per il bosco della Mesola da PICCOLI *et al.* (1983) e PICCOLI (1995) e rinvenuto al Circeo (STANISCI *et al.*, 1998). Le caratteristiche ecologiche, strutturali e floristiche unite all'assenza di uno strato briofitico, in accordo con quanto rilevato da vari autori (PICCOLI, GERDOL, 1980; GÉHU *et al.*, 1987; PEDROTTI, 1988; NAMURA-OCHALSKA, op. cit.), consentono di inquadrare questa cenosi nel *Cladietum marisci* dell'alleanza *Phragmition* (OBERDORFER, 1977). Tale comunità si ritiene che favorisca l'interramento (POLDINI, op. cit.; CORBETTA *et al.*, 1998; VENANZONI, GIGANTE,

op. cit.), caratteristica osservabile nell'ambiente di Mulino di Tifo dove un'eventuale insufficienza della risorsa idrica potrebbe favorire l'ingresso di specie della cintura arbustiva di contatto. Molti studi hanno dimostrato che piccole popolazioni sono molto più esposte all'estinzione rispetto a quelle diffuse in vaste aree (GRAY *et al.*, 1987; GRUBB, 1988; FRECKLETON, WATKINSON, 2002). La popolazione di *Cladium mariscus* rilevata a Mulino di Tifo si trova in condizioni sfavorevoli per la sua sopravvivenza perché occupa un'area estremamente limitata e molto distante rispetto alle più vicine popolazioni della Maremma (ARRIGONI *et al.*, op. cit.).

#### ?*Thelypterido-Alnetum glutinosae* Klika 1940

I boschi ad *Alnus glutinosa* vengono inquadrati in due ordini e classi diverse (cfr. PEDROTTI, GAFTA, 1996):

- *Populetalia albae* (*Quercio-Fagetea*) che comprende associazioni forestali insediate nell'alveo maggiore dei corsi d'acqua, su terrazzi interessati solo raramente dalle piene e, come conseguenza, su suoli alluviali evoluti. Principali specie guida: *Populus alba*, *P. nigra*, *P. canescens*, *Fraxinus oxycarpa*, *F. excelsior*, *Alnus incana*, *Ulmus minor*, *U. laevis*, *Prunus padus*, *Viburnum opulus*, *Rubus caesius*; tra le erbacee: *Equisetum telmateja*, *Iris foetidissima*, *Carex pendula*, *C. remota*, *Festuca gigantea*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Circaea lutetiana*, *Vinca major*, *Hypericum androsaemum*, *H. hyrcinum*.

- *Alnetalia glutinosae* (*Alnetea glutinosae*) che comprende associazioni arbustive e forestali, queste ultime incluse nell'alleanza *Alnion glutinosae*, di ambienti paludosi, al di fuori dell'influenza diretta dei corsi d'acqua (DÖRING-MEDERAKE, 1990); infatti tali ambienti si incontrano in depressioni o terreni pianeggianti, sempre con falda freatica affiorante e con suoli idromorfi, che contengono un'alta percentuale di sostanza organica non decomposta (torba). Principali specie guida: *Alnus glutinosa*, *Salix cinerea*, *S. pentandra*, *Frangula alnus*, *Thelypteris palustris*, *Carex elongata*, *Calamagrostis canescens*, *Dryopteris cristata*, *Sphagnum squarrosum*. Queste cenosi contengono comunque molte specie in comune con *Alnion incanae* (*Populetalia albae*). La differenza sostanziale rispetto all'*Alnion incanae* è data dal fatto che in questo l'acqua filtra attraverso il terreno, mantenendo buone le condizioni di ossigenazione, mentre le associazioni dell'*Alnion glutinosae* si formano dove il ristagno d'acqua crea condizioni asfittiche. Le sovrapposizioni tra questi due tipi di vegetazione anche se attribuite a classi differenti sono comunque frequenti (PIGNATTI, 1998).

Per le caratteristiche ecologiche, trattandosi di un bosco monospecifico palustre ad *Alnus glutinosa*, e, molto più marginalmente, per quelle floristiche, i rilievi di Tab. 6 afferiscono al secondo ordine. In Toscana sono state descritte per la Selva di San Rossore da GELLINI *et al.* (1986) due associazioni dell'*Alnetalia glutinosae* riferite all'alleanza *Alnion glutinosae*: *Hydrocotylo-Alnetum glutinosae* e

*Osmundo-Alnetum glutinosae*; quest'ultima secondo PEDROTTI, GAFTA (op. cit.) corrisponde ad un aspetto localizzato dell'*Hydrocotylo-Alnetum*. L'*Hydrocotylo-Alnetum* rappresenta la vicariante nella Regione Mediterranea del *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, associazione a distribuzione europea rinvenuta in pianura padana; ha come specie caratteristiche *Hydrocotyle vulgaris* e *Periploca graeca*, e come differenziale *Solanum dulcamara*, tutte assenti dai nostri rilievi. E' invece presente e ricopre la stessa funzione di entità vegetale che caratterizza il sottobosco, raggiungendo anche coperture elevate, *Thelypteris palustris*, specie delle unità superiori, insieme ad altre specie indicate come significative (*Carex remota*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*). All'*Hydrocotylo-Alnetum* sono state attribuite da PEDROTTI, GAFTA (op. cit.) le ontanete paludose con assenza di *Hydrocotyle vulgaris* delle macchia lucchese di Viareggio (ARRIGONI, 1990), del lago di Sibolla (FRANCINI, 1936) e del lago di Fondi (PETRICCIONE, PANI, 1990); tuttavia i rilievi di Mulino di Tifo, pur presentando affinità ecologica e biogeografica con l'*Hydrocotylo-Alnetum*, a nostro avviso non possono essere attribuiti a questa associazione per la totale mancanza delle specie caratteristiche e più abbondanti. La frequenza di *Carex remota* e la presenza di *Brachypodium sylvaticum* nei rilievi della Val di Farma rispetto a quelli dell'Italia settentrionale ne testimonia la vicinanza con i boschi alluvionali di *Populetalia albae*. Tale situazione è stata riscontrata anche per altri boschi afferenti ad *Alnion glutinosae* diffusi in Sud Europa (AMIGO *et al.*, 2004); ad esempio la dominanza di *Carex remota* è stata rilevata per il *Carici lusitanicae-Alnetum glutinosae caricetosum pendulae* descritta per la Spagna (AMIGO *et al.*, op. cit.), alla quale non possono afferire i rilievi della Val di Farma per l'assenza delle altre specie differenziali. *Carex remota* è specie differenziale anche per il *Carici remotae-Alnetum glutinosae (Alnion glutinosae)* descritto per il Nord Europa (NOIRFALISE, DETHIOUX, 1980) a cui non possono essere attribuiti i rilievi di Tab. 6 per le differenze floristiche ed ecologiche (su ripe a suoli minerali o organico-minerali ricchi in materia organica in superficie).

Le affinità maggiori si riscontrano per il *Thelypterido-Alnetum glutinosae*, un'associazione a scarsa ricchezza floristica formata da *Alnus glutinosa* nello strato arboreo e nel sottobosco da *Thelypteris palustris* e *Solanum dulcamara* insieme a specie dei *Phragmito-Magnocaricetea* provenienti dai prati umidi circostanti, nota in Italia per il Trentino (PEDROTTI, 1990a, 1990b; PEDROTTI, GAFTA, op. cit.). Tuttavia anche l'attribuzione a questa associazione lascia qualche dubbio legato alla sua distribuzione. I rilievi di Tab. 6 mostrano comunque una corologia a netta impronta euroasiatica ad indicare le caratteristiche ecologiche dell'area di diffusione che ha microclima fresco e umido, come numerose altre zone riparate e di fondovalle della Val di Farma. In tali aree, il ritrovamento di specie vegetali (es. *Fagus sylvatica*, *Pulmonaria picta*, *Sphagnum* sp. ecc.) e animali (*Triturus alpestris*

*apuanus* ecc.), considerate relitti glaciali o più proprie dell'Europa settentrionale, che vivono insieme a relitti terziari (es. *Taxus baccata*, *Osmunda regalis*, *Ilex aquifolium*, *Ruscus aculeatus* ecc.), può essere collegato ai seguenti fattori: alto grado di umidità dell'aria e del suolo, quasi totale assenza di siccità estiva, moderata escursione termica (DE DOMINICIS, 1969). Questi biotopi, tra cui inseriamo anche il Mulino di Tifo, svolgono una funzione di rifugio per le sopra citate specie "relette", giunte alle nostre latitudini durante le glaciazioni o durante il terziario e che hanno trovato in questi luoghi le condizioni favorevoli per la loro sopravvivenza.

Il ril. 3 in Tab. 6, effettuato lungo un ruscello situato in posizione leggermente più lontana dall'area palustre, sempre all'interno dell'ontaneta, si differenzia per l'assenza di *Thelypteris palustris*, *Sparganium erectum* e *Phragmites australis* probabilmente da collegare all'assenza di suolo torboso o impregnato d'acqua e alla presenza di un scorrimento idrico discontinuo legato alle acque di origine meteorica. Lo spazio fisico creato dalla mancanza di queste specie, tipicamente dominanti in altre cenosi, e una reattività del suolo probabilmente più acida, hanno permesso l'instaurarsi di alcuni individui di *Osmunda regalis*. Si tratta comunque di un aspetto marginale dove sono presenti anche *Blechnum spicant* e *Juncus effusus*, entità osservate insieme ad *Osmunda regalis* in altri corsi d'acqua della Val di Farma. Su suoli appena più rilevati, l'ontaneta paludosa va incontro a stadi successivi di inaridimento; è infatti sostituita da un'ontaneta meso-igrofila in cui nel sottobosco sono pressoché assenti le specie legate a suoli idromorfi, sostituite, sia come frequenza che come abbondanza, da specie di *Prunetalia* (abbondanti *Rubus ulmifolius* e *Crataegus monogyna*) e *Quercetalia roboris/Quercus-Fagetea* (ril. 5-6). Il ril. 6 in particolare rappresenta un bosco in fase di transizione verso i querceti acidofili presenti nelle aree immediatamente limitrofe.

Sulla scarpata situata a NW dell'area umida è presente inoltre un bosco di transizione tra l'ontaneta e il bosco deciduo di versante. Ne è esemplificativo il seguente rilievo che presenta una copertura totale della vegetazione del 80%, copertura dello strato arboreo del 70%, copertura dello strato erbaceo del 20% e superficie rilevata di 200 m<sup>2</sup>: *Ostrya carpinifolia* Scop. 3, *Rubus ulmifolius* Schott 3, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn 2, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. 1, *Carex sylvatica* Huds. 1, *Hedera helix* L. 1, *Quercus cerris* L. 1, *Quercus ilex* L. 1, *Asparagus acutifolius* L. +, *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. +, *Clematis vitalba* L. +, *Cornus sanguinea* L. +, *Crataegus monogyna* Jacq. +, *Cruciata laevipes* Opiz. +, *Eupatorium cannabinum* L. +, *Euphorbia platyphyllos* L. +, *Mycelis muralis* (L.) Dumort. +, *Rubia peregrina* L. 1, *Ruscus aculeatus* L. +, *Ulmus minor* Mill. +, *Juniperus communis* L. +, *Phillyrea latifolia* L. +, *Quercus suber* L. +, *Satureja menthifolia* (Host.) Fritsch +, *Tamus communis* L. +.

TABELLA 6

? *Thelypterido-Alnetum glutinosae* Klika 1940

Numero rilievo	1	2	3	4	5	6
Cop. totale (%)	100	90	80	95	100	95
Cop. arborea (%)	80	85	80	70	85	90
Cop. arbustiva (%)	2	2	5	10	85	55
Cop. erbacea (%)	90	70	80	70	10	30
Cop. muschi (%)	0	15	0	3	5	5
Sup. ril. (m <sup>2</sup> )	40	50	14	80	180	300
Sp. caratt. ass.						
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	3	3				
Sp. caratt. <i>Alnion glutinosae</i> e ordini superiori						
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	5	5	2	4	5	5
<i>Osmunda regalis</i> L.			2			
Sp. caratt. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>						
<i>Mentha aquatica</i> L.	+	+	1	1	+	
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+	2	1	1		
<i>Galium palustre</i> L.	2		2			
<i>Sparganium erectum</i> L. subsp. neglectum (Beeby) Sch. et Th.	+					
<i>Lycopus europaeus</i> L.	+					
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.		1				
Sp. caratt. <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>						
<i>Carex serotina</i> Mérat			+	+		
<i>Juncus articulatus</i> L. s.s.			+			
Sp. caratt. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>						
<i>Prunella vulgaris</i> L.				+	+	+
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	+	+				+
<i>Carex distans</i> L.	+					+
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	r		+			
<i>Scirpus holoschoenus</i> L.	+					
<i>Holcus lanatus</i> L.	+					
<i>Juncus effusus</i> L.			1			
<i>Holcus lanatus</i> L.			+			
<i>Juncus conglomeratus</i> L.				+		
<i>Potentilla reptans</i> L.				+		
<i>Juncus inflexus</i> L.					+	
<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.					+	
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. var. vulgare						+
<i>Poa trivialis</i> subsp. sylvicola						+
Sp. caratt. <i>Quercu-Fagetea</i> e <i>Rhamno Prunetea</i>						
<i>Carex remota</i> L.	4	2	3	4	+	
<i>Hedera helix</i> L.	+	+	+	+	2	+
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	+	+	1	1	5	2
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	+		+	1	+	1
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+		+	+	+	3
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	+		+		1	1
<i>Equisetum telmateja</i>	+			+	+	+
<i>Ranunculus repens</i> L.	2		1	+		
<i>Ligustrum vulgare</i> L.				+	+	+
<i>Clematis vitalba</i> L.				+	+	+
<i>Rosa sempervirens</i> L.				+	+	+
<i>Prunus spinosa</i> L.				+	+	+
<i>Rubus hirtus</i> Waldst. et Kit.			+			1
<i>Cornus sanguinea</i> L.				+		+
<i>Rubia peregriana</i> L.					1	1
<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth			1			
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn			+			
<i>Cornus mas</i> L.					+	

<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	1
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	1
<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	1
<i>Quercus cerris</i> L.	+
<i>Fraxinus ornus</i> L.	+
<i>Tamus communis</i> L.	+
<i>Viola alba</i> Besser subsp. <i>dehnhardtii</i> (Ten.) W. Becker	+
<i>Juniperus communis</i> L.	+
<i>Populus tremula</i> L. (pl.)	+
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	+
<i>Ilex aquifolium</i> L.	+
<i>Satureja vulgaris</i> (L.) Fritsch	+
Altre	
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	1
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	+

**Aggr. a *Rubus ulmifolius* e *Cornus sanguinea***

Arbusteti a dominanza di *Rubus ulmifolius* e *Cornus sanguinea* (Tab. 7) esemplificano probabilmente uno stadio di ricostituzione dell'ontaneta meso-igrofila su suoli a minore umidità, di transizione verso i *Quercetalia pubescenti-petraeae* (vedi paragrafo successivo). Si tratta di fruticeti che raggiungono anche i 2 m di altezza a netta prevalenza di *Rubus ulmifolius* e *Cornus sanguinea*, accompagnati da *Rosa sempervirens*, *Rubus hirtus*, *Phillyrea latifolia* e *Rubia peregriana*. Presentano alcune affinità per il *Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii*, al quale tuttavia non riteniamo di attribuirli per la presenza di elementi quali *Alnus glutinosa*, *Equisetum telmateja* ed *Eupatorium cannabinum*, che ne evidenziano un certo carattere igrofilo, e per il fatto che l'associazione sopra citata è in serie con boschi dell'*Ostryo-Carpinion orientalis*. Tale cenosi può essere inquadrata solo a livello di alleanza e le affinità maggiori sono per il *Pruno-Rubion ulmifolii*, che raccoglie consorzi arbustivi mesotermofili tipici di ambienti ad elevata umidità atmosferica ed edafica legati a substrati neutri o basici (BLASI *et al.*, 2002; POLDINI *et al.*, 2002), dell'ordine *Prunetalia*.

**Aggr. a *Populus tremula***

In Tab. 8 è riportato un rilievo effettuato in un boschetto non molto denso a dominanza di *Populus tremula*, una specie eliofila e pioniera, colonizzatrice di spazi vuoti, che si insedia in terreni nudi ad elevata umidità edafica, dando luogo a formazioni anche abbastanza dense, come a Mulino di Tifo, con carattere di prebosco (PEDROTTI, 1995). Lungo il gradiente di successione seriale rappresenta uno stadio intermedio tra gli arbusteti a *Rubus ulmifolius* e le associazioni forestali climaciche dei *Quercetalia pubescenti-petraeae* presenti nelle aree esterne limitrofe alla risorgiva. Dal punto di vista sinsistemico vengono comunque inquadrati in quest'ultimo ordine, dove anche DE DOMINICIS, CASINI (1979) avevano inquadrato aspetti a dominanza di *Populus tremula* per altre aree sempre della Val di Farma.

TABELLA 7

*Aggr. a Rubus ulmifolius e Cornus sanguinea*

Numero rilievo	1
Cop. totale (%)	90
Cop. arborea (%)	20
Cop. arbustiva (%)	80
Cop. erbacea (%)	15
Cop. muschi (%)	0
Sup. ril. (m <sup>2</sup> )	50
Sp. caratt. aggr.	
Rubus ulmifolius Schott*	4
Cornus sanguinea L.*	3
Sp. caratt. <i>Pruno-Rubion, Prunetalia spinosae e Rhamno-Prunetea*</i>	
Rubus hirtus Waldst. et Kit.	1
Phillyrea latifolia L.	1
Rosa sempervirens L.	+
Rubia peregrina L.	+
Hedera helix L.	+
Crataegus monogyna Jacq.	+
Ruscus aculeatus L.	+
Sp. caratt. <i>Quercus-Fagetea</i>	
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.	2
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	1
Equisetum telmateja Ehrh.	1
Mycelis muralis (L.) Dumort.	+
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	+
Altre	
Quercus ilex L.	+
Eupatorium cannabinum L.	+
Torilis japonica (Houtt.) DC.	+

TABELLA 8

*Aggr. a Populus tremula*

Numero rilievo	1
Cop. totale (%)	80
Cop. arborea (%)	70
Cop. arbustiva (%)	35
Cop. erbacea (%)	15
Sup. ril. (m <sup>2</sup> )	150
Specie caratt. aggr.	
Populus tremula L.	3
Sp. caratt. <i>Quercetalia pubescenti-petraeae e Quercus-Fagetea</i>	
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.	2
Cornus mas L.	2
Cornus sanguinea L.	1
Crataegus monogyna Jacq.	1
Hedera helix L.	1
Populus alba L.	1
Quercus petraea (Matt.) Liebl. (pl.)	+
Ostrya carpinifolia Scop. (pl.)	+
Carex remota L.	+
Pyracantha coccinea M.J. Roem.	+
Rubus hirtus Waldst. et Kit.	+

## CONCLUSIONI

Mentre la vegetazione ripariale si è potuta mantenere lungo i corsi d'acqua, seppur in maniera estremamente ridotta, grazie al demanio pubblico che ne riconosce la funzione di contenimento delle piene e per l'azione diretta esercitata dalle alluvioni che rendono i terreni inadatti alle coltivazioni, le associazioni arboree dei terrazzi più elevati (frassineti, pioppeti, olmeti e ontanete) sono state quasi completamente sostituite da colture agrarie (PEDROTTI, GAFTA, 1996). Boschi appartenenti alla classe *Alnetea glutinosae*, relativamente frequenti nell'Europa media, in Italia sono stati ovunque distrutti a causa di drenaggi e bonifiche che si sono succedute nel corso dei secoli. Attualmente la loro presenza è molto rara e legata ad associazioni di boschi paludosi planiziali noti prevalentemente per la pianura padana (GELLINI *et al.*, 1986; PEDROTTI, GAFTA, op. cit.; PIGNATTI, 1998). In questo secondo tipo di boschi è possibile comprendere anche il Biotopo di Mulino di Tifo, uno dei pochi esempi per l'Italia centrale.

Se consideriamo le limitate estensioni dell'area umida, essa riveste un notevole interesse vegetazionale in relazione all'elevato numero di fitocenosi rilevate e alla presenza di comunità rare e/o di interesse comunitario ben rappresentate. Tali caratteristiche testimoniano l'alta biodiversità di questo ambiente, sostenuta prima di tutto dal mosaico di microhabitat, dalle condizioni microclimatiche favorevoli, dalla costante disponibilità di acqua e dall'assenza di perturbazioni antropiche e fonti inquinanti. L'importanza floristico-vegetazionale di tale biotopo è stata inoltre confermata dalla presenza di specie rare nel territorio regionale quali *Thelypteris palustris*, *Cladium mariscus* e *Osmunda regalis* e di habitat d'interesse comunitario (acque oligomesotrofiche calcaree con vegetazione bentica a *Chara* sp. pl., cenosi di *Bidentetea* e foreste alluvionali residue di *Alnetea glutinosae*) e habitat prioritari (*Cladietum marisci* e *Isoëto-Nanojuncetea*) in base alla Direttiva habitat 92/43 CEE. In particolare il *Cladietum marisci* risulta l'unica cenosi di questo tipo nota per le colline interne della Toscana.

Molto interessante è poi la presenza di specie (*Cladium mariscus* e *Thelypteris palustris*) e cenosi arbustive (*Rhamno-Prunetea*) legate ad un substrato a reazione neutro-alcalina situate al centro dell'ambiente risorgivo-palustre, e il passaggio verso specie (*Quercus cerris*, *Q. suber*, *Q. petraea*, *Osmunda regalis* e *Pteridium aquilinum*) e cenosi (*Quercetalia pubescenti-petraeae*) legate ad un substrato a reazione acida all'esterno della zona umida, che può essere spiegato da un gradiente di reattività del suolo (alcalino-neutro-acido) che si instaura passando dall'interno verso l'esterno dell'area umida.

Per la conservazione valgono in generale le ormai note indicazioni per la tutela degli ambienti umidi. Sono in ogni caso da evitare i movimenti di terra, la captazione di falda e tagli boschivi i quali, anche se finalizzati all'eliminazione di schianti o resinose inva-

sive, con le operazioni di trasporto provocherebbero inevitabilmente l'alterazione dello scorrimento idrico superficiale. Sono inoltre da evitare l'utilizzo di queste aree come luogo di esercitazioni di sopravvivenza, una "moda" che in passato ha interessato questo biotopo ma anche altri ambienti umidi di Italia (vedi ad es. LASEN, ARGENTI, 1996). Infine, è necessario impedire qualsiasi intervento all'esterno dell'area che possa modificare il regime idrologico attuale o che impoverisca la falda. Indubbiamente sarebbe fondamentale un ampliamento della Riserva Naturale ad includere il biotopo e sarebbe decisiva un'acquisizione di questa area privata da parte del demanio pubblico.

I risultati presentati sono quindi dati importanti che hanno permesso di incrementare le conoscenze floristiche e fitogeografiche per la Val di Farma e più in generale per la Toscana, da utilizzare a fine conservazionistico per questo biotopo umido.

## SCHEMA SINTASSONOMICO

ISOËTO-NANOJUNCETEA Br.-Bl. et Tx. 1943

*CYPERETALIA FUSCI* Pietsch 1963

?*Nanocyperion* W. Koch 1926

Aggr. a *Samolus valerandi*

PHRAGMITO - MAGNOCARICETEA Klika in Klika et Novák 1941

*PHRAGMITETALIA* W. Koch 1926

*Phragmition communis* W. Koch 1926

*Cladietum marisci* Allorge 1922

*NASTURTIO - GLYCERETALIA* Pignatti 1953

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

*Sparganietum erecti* Roll. 1938

BIDENTETEA Tx., Lhom. et Prsg. In Tx. 1950

*BIDENTETALIA* Br.-Bl. et Tx. 1943

*Bidention tripartitae* Nordhag. 1940

Fitocenon a *Polygonum hydropiper*

ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. et Tx. 1943

*ALNETALIA GLUTINOSAE* Tx. 1937

*Alnion glutinosae* Malcuit 1929

?*Thelypterido-Alnetum glutinosae* Klika 1940

*RHAMNO-PRUNETEA SPINOSAE* Rivas-Goday et Borja ex Tx. 1962

*PRUNETALIA SPINOSAE* Tx. 1952

*Pruno-Rubion ulmifolii* O. de Bolos 1954

Aggr. a *Rubus ulmifolius* e *Cornus sanguinea*

QUERCO ROBORIS-FAGETEA SYLVATICAE Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

?*QUERCETALIA PUBESCENTI-PETRAEAE*

Klika 1933 corr.

?*Erytronio dens-canis-Quercion petraeae* Ubaldi (1988) 1990

Aggr. a *Populus tremula*

## ALTRI SYNTAXA CITATI

*Agropyro-Rumicion* Nordh. 1940

*Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd et al. 1967

*Alnion incanae* Pawlowski et Wallish 1928

*Carici elongatae-Alnetum glutinosae* Koch 1926 ex Tx. 1931

*Carici lusitanicae-Alnetum glutinosae caricetosum pendulae* Amigo, Izco et Romero 2004

*Carici remotae-Alnetum glutinosae* Noirfalise et Dethieux 1984

*Caricion davalliana* Kilka 1934

*Caricion lasiocarpae* Vanden Berghen 1949

*Carpinion betuli* Oberdorfer (1953) 1957

*Cladio-Fraxinetum oxycarpae* Piccoli, Gerdol et Ferrari 1983

*Hydrocotylo-Alnetum glutinosae* Gellini, Pedrotti et Venanzoni 1986

*Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis* Foucault 1984

*Magnocaricetalia* Pignatti 1953

*Magnocaricion elatae* W. Koch 1926

*Molinietum arundinaceae* Trinajstić 1964

*Molinio-Holoschoenion* Br.-Bl. ex Tchou 1948

*Osmundo regalis-Alnetum glutinosae* Vanden Berghen 1971

*Ostryo-Carpinion orientalis* Horvat 1959

*Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanici* Br.-Bl. et R. Tx 1943

*Physospermo cornubiensis-Quercetum petraeae* Oberdorfer & Hofmann 1967

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

*Populetalia albae* B.-Bl. ex Tchou 1948

*Potametea* R. Tx. et Preis. 1942

*Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. 1931

*Quercetalia roboris* Tx. 1931 [= *Quercetalia robori-petraeae* Br.-Bl. et Tx. 1943]

*Quercion robori-petraeae* Malcuit 1929

*Roso sempervirenti-Rubetum ulmifolii* Blasi, Di Pietro et Fortini 2000

*Samolo valerandi-Caricetum serotinae* Biondi, Vagge, Baldoni et Taffetani 1997

*Ringraziamenti* - Si ringrazia Giuseppe Landi e Roberto Marchetti (Corpo Forestale dello Stato, Siena) per l'assistenza e per la collaborazione prestata.

## LETTERATURA CITATA

ALEFFI M., SCHUMAKER R., 1995 - *Check-list and red-list of the liverworts (Marchantiophyta) and hornworts (Anthocerotophyta) of Italy*. Fl. Medit., 5: 73-161.

AMIGO J., IZCO J., ROMERO I., 2004 - *Swamp alder woodlands in Galicia (NW Spain): phytosociological interpretation. Ecological and floristic contrast to western European swamp woodlands and delimitation versus riparian alder woodlands in southern Europe and northern Africa*. Phytocoenologia, 34(4): 613-638.

ANDREIS C., LAZZARONI L., RODONDI G., ZAVAGNO F., 1993 - *La vegetazione delle torbiere del Sebino e le direttive del piano di gestione*. Coll. Phytosoc., 9: 512-546.

ANGIOLINI C., LANDI M., 2005 - *Thelypteris palustris Schott, nuova stazione per la Toscana*. In: *Notule*

- Floristiche per la Toscana*. Sezione Toscana della Società Botanica Italiana (a cura di). Edizioni ETS. 43 pp.
- ANGIOLINI C., RICCUCCI C., DE DOMINICIS V., 2002 - *La Flora vascolare della Riserva Naturale Lago di Burano (Grosseto, Toscana meridionale)*. Webbia, 57(1): 115-152.
- ARRIGONI P.V., 1990 - *Flora e vegetazione della Macchia lucchese di Viareggio (Toscana)*. Webbia, 44(1): 1-62.
- , 2003. *La flora vascolare del Parco Naturale della Maremma (Toscana, Italia centrale)*. Webbia, 58(1): 151-240.
- ARRIGONI P.V., NARDI E., RAFFAELLI M., 1985 - *La vegetazione del parco naturale della Maremma (Toscana)*. Arti Grafiche Giorgi & Gambi. Firenze. 39 pp.
- ARRIGONI P.V., RICCI C., 1982 - *La vegetazione dei laghi di Chiusi e Montepulciano (Siena)*. Atti Soc. tosc. Sci. nat. Mem., Serie B, 88: 285-299
- BIONDI E., 1982 - *La vegetation du Monte Conero*. Guide-Itinéraire de l'Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982). Centro stampa Università di Camerino: 146-170.
- BIONDI E., BALDONI M., 1994 - *The climate and vegetation of peninsular Italy*. Coll. Phytosoc., 23 (1993): 675-721.
- BIONDI E., CASAVECCHIA M., PINZI M., BAGELLA S., CALANDRA R., 2002 - *Excursion to the Conero regional natural park*. Fitosociologia, 39(1) Suppl. 3: 5-32.
- BIONDI E., VAGGE I., BALDONI M., TAFFETANI F., 1997 - *La vegetazione del Parco fluviale regionale del Taro (Emilia-Romagna)*. Fitosociologia, 34: 69-110.
- BLASI C., CUTINI M., DI PIETRO R., FORTINI P., 2002 - *Contributo alla conoscenza della sub-alleanza Pruno-Rubenion ulmifolii in Italia*. Fitosociologia, 39(1) Suppl. 2: 129-143.
- BLASI C., DI PIETRO R., FILESI L., 2004 - *Syntaxonomical revision of Quercetalia pubescenti-petraeae in the Italian Peninsula*. Fitosociologia, 41(1): 87-164.
- BONAFEDE F., MARCHETTI D., TODESCHINI R., VIGNODELLI M., 2001 - *Atlante delle Pteridofite nella Regione Emilia-Romagna*. Riconoscimento, distribuzione e note sull'ecologia delle felci e piante affini in Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- BONINI I., ALEFFI M., MORROCCHI D., CHIARUCCI A., DE DOMINICIS V., 1998 - *A new site for Sphagnum in Tuscany in the Belagaio forest*. Webbia, 53(1): 171-179.
- BRUMMIT R.K., POWELL C.E. (Eds.), 1992 - *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- BUCHWALD R., 1994 - *Vegetazione e odonotofauna negli ambienti acquatici dell'Italia centrale*. Braun-Blanquetia, 11. Camerino.
- CARUEL T., 1860-1864 - *Prodromo della Flora toscana*. Firenze.
- CHIARUCCI A., MARIOTTI M.G., DE DOMINICIS V., 1993 - *Ricerche geobotaniche in Val di Merse (Toscana meridionale)*. 4. *Contributo alla conoscenza della Flora della Val di Farma*. Webbia, 47(2): 277-311.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997 - *Liste Rosse regionali delle piante d'Italia*. WWF S.B.I., Camerino.
- CONWAY V.M., 1942 - *Cladium mariscus*. J. Ecol., 30(1): 211-216.
- COOK C.D.K., 1969 - *Sparganium erectum L.* (S. ramosum Hudson, nom. illeg.). J. Ecol., 50(1): 247-255.
- CORBETTA F., ABBATE G., PIRONE G.F., 1998 - *SOS Verde! Vegetazioni e specie da conservare*. Edagricole. Bologna.
- CORBETTA F., PIRONE G., 1989 - *La vegetazione del fiume Tirino (Abruzzo)*. Arch. Bot. Ital., 65(2/4): 121-153.
- COSTA J.C., CAPELO J., ESPIRITO SANTO M.D., LOUSÁ M., MONTEIRO A., MESQUITA S., VASCONCELOS M.T., MOREIRA I., 1999 - *Plant communities of the lagoons of the Portuguese Coastal Superdistrict - a multivariate approach*. Hydrobiologia, 415: 67-75.
- DE DOMINICIS V., 1969 - *Stazioni di "Taxus baccata" L. nella Valle del Farma (Grosseto)*. Giorn. Bot. Ital., 103(6): 607-608.
- DE DOMINICIS V., ANGIOLINI C., CHIARUCCI A., CASINI F., ROCCHINI D., 2004 - *Indagine vegetazionale e monitoraggio delle fitocenosi idrofite ed elofitiche della Riserva Naturale "Lago di Montepulciano"*. Relazione non pubblicata, Amministrazione Provinciale di Siena.
- DE DOMINICIS V., CASINI S., 1977 - *Carta della vegetazione della Val di Farma*. Litografia Artistica Cartografica. Firenze.
- , 1979 - *Memoria illustrativa per la carta della vegetazione della Val di Farma (Colline Metallifere)*. Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie B, 86: 1-36.
- DE DOMINICIS V., REGNI E., PERSIANO T., MARIOTTI M., 1986 - *Ricerche geobotaniche in Val di Merse (Toscana meridionale)*. 3. *Contributo alla conoscenza della vegetazione di Pian di Feccia e Pian Ferrale*. Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie B, 93: 157-183.
- DEVILLEZ F., ISERENTANT R., 1981 - *Influence du climat et des conditions mésologiques sur la croissance et le développement de Cladium mariscus (L.) Pohl*. Coll. Phytosoc., 10: 85-114.
- DÖRING-MEDERAKE U., 1990 - *Alnion forests in Lower Saxony (FRG), their ecological requirements, classification and position within Carici elongatae-Alnetum of Northern Central Europe*. Vegetatio, 89: 107-119.
- FIORI A., 1923-29 - *Nuova Flora Analitica d'Italia*. 1-2. Edagricole. Bologna.
- FRANCINI E., 1936 - *Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria marittima. La vegetazione del laghetto di Sibolla (Valdarno inferiore)*. Nuovo Giorn. Bot. Ital., n.s., 43: 62-130.
- FRECKLETON R.P., WATKINSON A.R., 2002 - *Large-scale spatial dynamics of plants: metapopulations, regional ensembles and patchy populations*. J. Ecol., 90: 419-434.
- GÉHU J.M., DE FOUCAULT B., DUVIGNEAUD J., JULVE P., PROVOST P., WATTEZ J.R., 1987 - *La vegetation aquatique et amphibie des étangs de la Brenne. Originalité, problèmes de gestion et de conservation*. Coll. Phytosoc., 15: 635-666.
- GELLINI R., PEDROTTI F., VENANZONI R., 1986 - *Le associazioni forestali ripariali e palustri della selva di San Rossore (Pisa)*. Doc. Phytosoc., n.s., 10(2): 27-41.
- GRAY A.J., GRAWLEY M.J., EDWARDS P.J., 1987 - *Colonization, succession and stability*. Blackwell Sci. Publ., London.
- GREUTER W., BURDET H.M., LONG G., 1984-1989 - *Med-Checklist*. 1, 3, 4. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève.
- GREUTER W., MCNEILL J., BARRIE F.R., BURDET H.M., DEMOULIN V., FILGUERAI S.T.S., NICOLSON D.H., SILVA P.C., SKOG E.G., TREHANE P., TURLAND N.J., HAWKSWORTH D.L., 2000 - *International Code of Botanical Nomenclature*, (Saint Louis Code). - *Regnum Veg.*, 138. Koeltz. Königstein.
- GRIME J.P., HODGSON J.G., HUNT R., 1988 - *Comparative plant ecology: a functional approach to common British species*. Unwin & Hyman. London
- GRUBB P.J., 1988 - *The uncoupling of disturbance and recruitment, two kinds of seed bank, and persistence of plant populations at the regional and local scales*. Ann. Zool. Fenn., 25: 23-32.
- IBERITE M., PALOZZI A.M., RESINI A.M., 1995 - *La vegetazione del lago di Bolsena (Viterbo, Italia centrale)*.

- Fitosociologia, 29: 151-164.
- KLOSOWSKI S., 1999 - *Synecological studies on littoral vegetation in northern Poland*. Acta Hydrobiol., 41, Suppl. 6: 49-54.
- LANDI M., ANGIOLINI C., DE DOMINICIS V., 2002a - *Analisi fitosociologica dei fiumi della Toscana Meridionale: il tratto medio-basso del Merse (Italia Centrale)*. Stud. Bot., 21: 37-88.
- , 2002b - *Florula del tratto medio-basso del fiume Merse (Toscana Meridionale)*. Micol. Veget. Medit., 17(2): 175-192.
- LASEN C., ARGENTI C., 1996 - *Due notevoli torbiere del bellunese: Prá Torond e Sochieva*. Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. nat., 11: 275-290.
- LASTRUCCI L., FOGGI B., GONNELLI V., GUSMEROLI E., 2005 - *La vegetazione delle aree umide dei substrati ultramafici dell'alta Valtiberina (Arezzo, Italia centrale)*. Stud. Bot., 24: 9-44.
- LASTRUCCI L., GONNELLI V., FOGGI B., 2004 - *Flora e vegetazione di alcune aree umide dell'altopiano della "Pianca" nell'alta Val Marecchia (Provincia di Arezzo, Toscana)*. Inform. Bot. Ital., 35(1): 69-80.
- MARCHETTI D., 2003 - *Le pteridofite d'Italia*. Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St. Sc. nat., 19: 71-231.
- MARIOTTI, M., PERSIANO T., REGNI E., DE DOMINICIS V., 1986 - *Ricerche geobotaniche in Val di Merse (Toscana meridionale)*. 1. *Contributo alla conoscenza della Flora di Pian di Feccia e Pian Ferrale*. Webbia, 39 (2): 233-258.
- MERIAUX J.L., WATTEZ J.R., 1981 - *Groupements vegetaux aquatiques et subaquatiques de la vallée de la Somme*. Coll. Phytosoc., 10: 369-413.
- MORROCCHI D., CHIARUCCI A., DE DOMINICIS V., 1997 - *An interesting new finding of Betula pendula Roth in Tuscany*. Atti Soc. tosc. Sc. nat. Mem, Serie B, 104: 35-41.
- NAMURA-OCHALSKA A., 2005 - *Contribution to the characteristic of Cladium mariscus (L.) Pohl population in the initial zone of floating mat on an oligo-humotrophic lake in north-eastern Poland*. Acta Soc. Bot. Poloniae, 74(2): 167-173.
- NOIRFALISE A., DETHIUX M., 1980 - *Synopsis des forets alluviales de Belgique*. Coll. Phytosoc., 9: 217-226.
- OBERDORFER E., 1977 - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. 1. Stuttgart-New York.
- , 1983 - *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. 3. Stuttgart-New York.
- PATON J.A., 1999 - *The Liverwort flora of the British Isles*. Harkey Books, England.
- PEDROTTI F., 1988 - *La flora e la vegetazione del Lago di Loppio (Trentino)*. Giorn. Bot. Ital., 122: 105-147.
- , 1990a - *Stato dell'ambiente dei laghi di Caldonazzo e Levico (Trentino) attraverso l'analisi della flora e vegetazione*. Giorn. Bot. Ital., 124(1): 155.
- , 1990b - *Nota sulla flora e vegetazione del Lago di Madrano (Trentino)*. Inform. Bot. Ital., 22: 182-193.
- , 1995 - *Il Pioppo tremulo (Populus tremula L.) nella colonizzazione dei terreni abbandonati del Parco Nazionale d'Abruzzo*. Coll. Phytosoc., 24: 111-121.
- PEDROTTI F., GAFTA D., 1996. *Écologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia*. L'uomo e l'ambiente, 23. Camerino.
- PEDROTTI F., ORSOMANDO E., CORTINI PEDROTTI C., 1975 - *Carta della vegetazione del Lago di Burano e della duna di Capalbio (Grosseto)*. CNR, Lit. Art. Cart. Firenze.
- PETRICCIONE B., PANI F., 1990 - *Primo contributo alla conoscenza sintassonomica dei boschi igrofili nel Lazio*. Ann. Bot. (Roma), Studi sul territorio, 48, Suppl. 7: 125-153.
- 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"*. Coll. Phytosoc., 9: 161-170.
- PICCOLI F., GERDOL R., FERRARI C., 1983 - *Carta della vegetazione del Bosco della Mesola (Ferrara)*. Atti Ist. Lab. Critt. Pavia, 2: 3-23.
- PICHI SERMOLLI R.E.G., 1977 - *Tentamen Pteridophytorum genera in taxonomicum ordinem redigendi*. Webbia, 31(2): 313-512.
- PIGNATTI, S., 1982 - *Flora d'Italia*. 1-3. Edagricole. Bologna.
- , 1998 - *I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità*. Utet. Torino.
- PIGNOTTI L., 2003 - *Scirpus L. and related genera (Cyperaceae) in Italy*. Webbia, 58(2): 281-400.
- PIRONE G., 1991 - *Flora e vegetazione del Fiume Saline (Abruzzo)*. Micol. Veget. Medit., 6(1): 45-76.
- PIRONE G., CIASCHETTI G., FRATTAROLI A.R., CORBETTA F., 2003 - *La vegetazione della Riserva Naturale "Lago di Serranella" (Abruzzo - Italia)*. Fitosociologia, 40(2): 55-71.
- POLDINI L., 1989 - *La vegetazione del carso Isontino e Triestino*. Edizioni LINT. Trieste.
- POLDINI L., VIDALI M., ZANATTA K., 2002 - *La classe Rhamno-Prunetea in Friuli Venezia Giulia e territori limitrofi*. Fitosociologia, 39(1) Suppl. 2: 29-56.
- PROSSER F., 1996 - *Segnalazioni floristiche tridentine*. V. Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. nat., 11 (1995): 201-230.
- PROSSER F., SARZO A., 2004 - *L'area umida relitta di Roncafort: un biotopo di eccezionale interesse botanico (Trentino, Italia settentrionale)*. Ann. Mus. civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. nat., 19 (2003): 233-280.
- RIVAS - MARTÍNEZ S., 1993 - *Bases para una nueva clasificación bioclimática de la tierra*. Folia Bot. Madritensis, 10: 1-23.
- SANI A., LOMBARDI T., 2005 - *Le fitocenosi di particolare interesse conservazionistico presenti al lago di Porta*. Inform. Bot. Ital., 37(1) Parte B: 824-825.
- SARZO A., PROSSER F., FRISINGHELLI M., 1997 - *Flora e vegetazione della zona umida di Bolzanella (Provincia di Padova - Italia settentrionale)*. Arch. Geobot., 3(2): 179-200.
- SCHAEFER O., 1985 - *Profile de vegetation sur vase exondee les etangs de Bresse comtoise (Jura)*. Coll. Phytosoc., 13: 749-765.
- SCOPPOLA A., 1998 - *La vegetazione della Riserva Naturale Monte Rufeno (VT)*. Regione Lazio, Comune di Acquapendente. Acquapendente.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 1968 - *Carta Geologica d'Italia 1:100.000, Foglio 120 (Siena, II° Edizione)*.
- STANISCI A., PRESTI G., BLASI C., 1998 - *I boschi igrofili del Parco Nazionale del Circeo (Italia Centrale)*. Ecol. Medit., 24(1): 73-88.
- TOMEI P.E., GUAZZI E., 1993 - *Le zone umide della Toscana. Lista generale delle entità vegetali*. Atti Mus. civ. Stor. nat. Grosseto, 15: 107-152.
- TOMEI P.E., GUAZZI E., KUGLER P.C., 2001 - *Le zone umide della Toscana: indagine sulle componenti floristiche e vegetazionali*. Edizioni Regione Toscana.
- TUTIN T.G., BURGESS N.A., CHARTER A.O., EDMONDSON J.R., HEYWOOD V.M., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A., 1993 - *Flora*

- Europaea*. 1. 2 Ed. University Press. Cambridge.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.M., BURGESS N.A., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A., 1968-1980 - *Flora Europaea*. 2-5. University Press. Cambridge.
- VAN DEN BERG M.S., SCHEFFER M., COOPS H., SIMONS J., 1998 - *The role of Characean algae in the management of eutrophic shallow lakes*. *J. Phicol.*, 34: 750-756.
- VENANZONI R., APRUZZESE A., GIGANTE D., SUANNO G., VALE F., 2003 - *Contributo alla conoscenza della vegetazione igrofitica dei laghi di Monticchio*. *Inform. Bot. Ital.*, 35(1): 69-80.
- VENANZONI R., GIGANTE D., 2000 - *Contributo alla conoscenza della vegetazione degli ambienti umidi dell'Umbria (Italia)*. *Fitosociologia*, 37(2): 13-63.
- WISSKIRCHEN R., HAEUPLER H., 1998 - *Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands*. Ulmer. Stuttgart. 765 pp.

RIASSUNTO - Gli autori descrivono la zona risorgivo-palustre di Mulino di Tifo in Val di Farma, un ambiente di limitata estensione ma floristicamente interessante e di recente "scoperta". Lo studio vegetazionale è stato effettuato mediante l'utilizzo di rilievi fitosociologici attribuiti a diverse unità sintassonomiche. La descrizione ha riguardato le principali tipologie vegetazionali idro-igrofile, prestando particolare attenzione agli habitat prioritari (*Cladietum marisci*) e di interesse comunitario (cenosi erbacee di *Isoëto-Nanojuncetea*, di *Bidentetea* e boschi di *Alnetea glutinosae*). Nel biotopo sono presenti *Cladium mariscus*, *Thelypteris palustris* e *Osmunda regalis*, considerate rare in Toscana e in molta parte della penisola italiana. L'indagine floristica è riassunta nell'elenco e nello spettro biologico e corologico. Lo studio è completato con alcune considerazioni e indicazioni per la conservazione di quest'area umida.

#### AUTORI

Marco Landi, Claudia Angiolini, Dipartimento di Scienze Ambientali "G. Sarfatti", Università di Siena, Via P. A. Mattioli 4, 53100 Siena