

La vegetazione del basso corso del Fiume Tevere e dei suoi affluenti (Lazio, Italia)

S. Ceschin & G. Salerno

Dipartimento di Biologia - Università degli Studi Roma Tre, Viale G. Marconi 446, I-00146 Roma; e-mail: ceschin@uniroma3.it; g.salerno@uniroma3.it

Abstract

The vegetation of the terminal course of the Tiber River and of its affluents (Latium, Italy). The aquatic and riverbank vegetation of the Tiber River's terminal course and of its main affluents (Treia, Farfa, Aniene) are described. The phytosociological approach is applied and, utilizing ecological and water chemical-physical analysis, it has been possible to define more accurately the synecology of macrophytes communities. This study allowed to identify thirty-one vegetational types, among which aquatic communities mainly belonged to classes *Lemnetea minoris* and *Potametea pectinati*, bank macrophyte types to *Phragmito-Magnocaricetea* and, in conditions of higher human disturbance, to *Bidentetea tripartitae*. The woody riparian vegetation has been included in *Salicetea purpureae* and *Quercio-Fagetea*.

Key words: aquatic and riparian vegetation types, synecological aspects, Tiber River and its affluents.

Riassunto

Viene descritta la vegetazione acquatica e ripariale del basso corso del Fiume Tevere e dei suoi principali affluenti (Treia, Farfa, Aniene). L'approccio metodologico utilizzato è quello fitosociologico; inoltre indagini ecologiche, associate ad analisi chimico-fisiche delle acque, hanno consentito di definire più rigorosamente la sinecologia delle cenosi macrofitiche. Lo studio ha permesso di individuare 31 tipi vegetazionali, tra cui comunità acquatiche afferenti principalmente alle classi *Lemnetea minoris* e *Potametea pectinati* e cenosi spondali rientranti in *Phragmito-Magnocaricetea* e, nei contesti maggiormente disturbati, in *Bidentetea tripartitae*. Le formazioni arboree ed arbustive ripariali sono inquadrabili in *Salicetea purpureae* e in *Quercio-Fagetea*.

Parole chiave: aspetti sinecologici, Fiume Tevere e suoi affluenti, vegetazione acquatica e ripariale.

Introduzione

Nell'ambito di indagini floristico-vegetazionali ed ecologiche sugli ambienti fluviali, finalizzate a valutare l'uso delle macrofite acquatiche come bioindicatori della qualità delle acque (Caneva *et al.*, 2005; Ceschin *et al.*, 2008), è stato condotto uno studio fitosociologico sulla vegetazione del tratto inferiore del Fiume Tevere e dei suoi principali affluenti in questo settore, quali il Treia, Farfa ed Aniene.

In letteratura non si rileva alcuna analisi di dettaglio sulla vegetazione acquatica e ripariale di questi fiumi ad eccezione di alcuni lavori riguardanti alcuni aspetti sinecologici (Avena *et al.*, 1975, 1978) o relativi ad alcune aree ristrette, come il tratto urbano entro Roma (Fanelli, 2002), oggetto anche di vari studi floristici (Beguinet, 1898, 1901; Anzalone, 1976, 1979, 1986) o il Parco Suburbano della Valle del Treia (Blasi *et al.*, 1981; Abbate *et al.*, 1993). Per quanto concerne il Fiume Aniene esistono alcuni contributi a carattere generale sulle comunità vegetali del tratto terminale (Altieri, 1985; Fangucci & Bilanzone, 1997), mentre per il Fiume Farfa non risulta effettuato alcuno studio.

Le indagini compiute rappresentano pertanto un primo contributo specifico sulla vegetazione macrofitica e ripariale del basso corso del Fiume Tevere e dei suoi affluenti, la cui conoscenza può essere utile anche come

base di partenza per una migliore gestione, conservazione e recupero degli elementi vegetazionali che caratterizzano tali ambienti.

Aree di studio

Il Tevere, il maggiore corso d'acqua dell'Italia peninsulare per lunghezza e portata, nasce nell'Appennino Tosco-Emiliano e, con un percorso di oltre 400 km, attraversa i territori della Toscana, dell'Umbria e del Lazio.

Il tratto di fiume considerato nel presente studio è quello laziale, compreso tra la zona di Magliano Sabina e la foce presso Ostia (Fig. 1). L'alveo raggiunge in alcuni punti una notevole ampiezza, in particolare presso Nazzano, dove la presenza di una diga ha consentito l'espansione del letto fluviale e la conseguente formazione di una zona umida assai più estesa di quella originaria che ha permesso lo sviluppo di una ricca vegetazione idrofita ed elofita. L'area, divenuta Riserva Naturale Regionale (L.R. 21/1979), rientra nell'elenco delle zone umide di interesse internazionale (Convenzione di Ramsar, 1971) ed è stata proposta anche come SIC, in base al progetto europeo "Natura 2000" (Direttiva "Habitat" 92/43 CEE). A valle della Riserva, il Tevere percorre fino alle porte di Roma un territorio che conserva un carattere prevalentemente

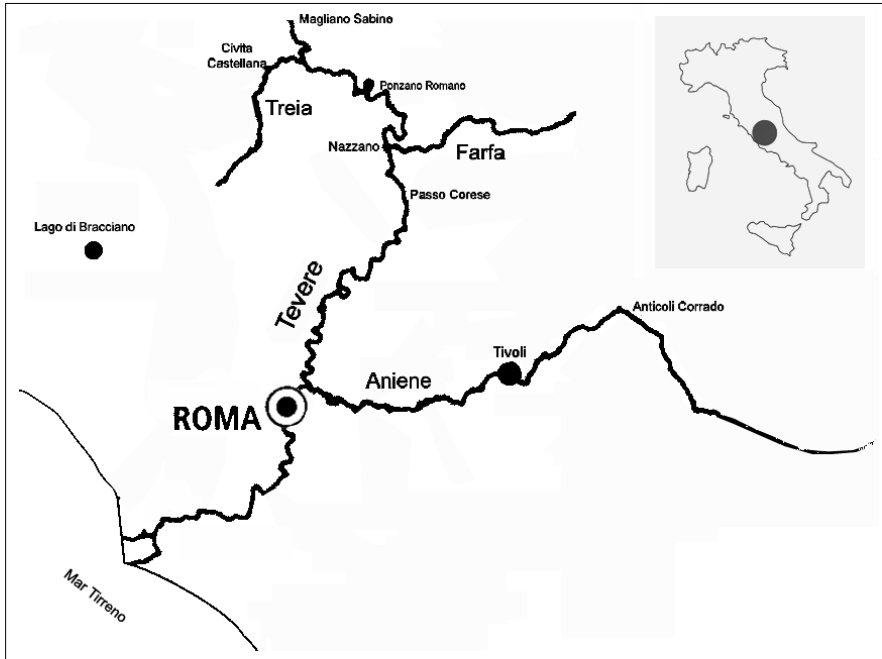


Fig. 1 - Area di studio

Fig. 1 - Study area

Il Fiume Farfa prende origine dai Monti Sabini e confluisce alla sinistra del Tevere nei pressi dell'area di Nazzano. Il suo corso naturale subisce, poco a monte della confluenza con il Fosso Riana, una forte alterazione sia sotto il profilo morfologico che idrobiologico, venendo deviato in un canale artificiale che convoglia le acque verso una centrale idroelettrica e successivamente nel Tevere (AA.VV, 2000). Il territorio attraversato dal Farfa, poco interessato comunque da gravi fenomeni di degrado e sfruttamento antropico, conserva ancora una vegetazione piuttosto varia, seppure povera di consorzi prettamente macrofitici a causa delle portate medio-basse del corso d'acqua.

agricolo, pur aumentando progressivamente gli insediamenti abitativi, le attività terziarie e le piccole industrie. Il tratto che attraversa la città scorre tra alti muraglioni e larghe banchine in selciato, in prossimità delle quali si formano talvolta spiaggette ed isolotti sabbiosi in cui s'insedia una vegetazione prevalentemente sinantropica. Le sponde fluviali nel tratto compreso tra l'area urbana romana e la foce sono formate da banchine seminaturali di larghezza variabile, fiancheggiate da argini artificiali in muratura o in terrapieno. Qui la vegetazione avrebbe potenzialmente maggiore spazio per espandersi, ma il suo sviluppo risulta ugualmente limitato per la presenza di cantieri, terreni agricoli, insediamenti industriali e abusivismo edilizio che, insistendo spesso direttamente sugli argini, ne compromettono l'integrità ecosistemica.

Il Treia, affluente destro del Fiume Tevere, ha un bacino idrografico ubicato nell'alto Lazio, caratterizzato da morfologie prevalentemente dolci, interrotte talvolta da profonde forre. Le dimensioni e la portata del fiume, relativamente costanti nel corso dell'anno, non sono tali da consentire la presenza di una zona di esondazione esterna all'alveo primario (Amm. Prov. Viterbo, 1982); inoltre dove la valle si allarga e i versanti diventano meno ripidi, si creano le condizioni ottimali per pratiche colturali che spesso si spingono fino in prossimità delle rive. Questi fattori condizionano e limitano lo sviluppo delle fitocenosi sia acquatiche che ripariali.

Infine, il Fiume Aniene prende origine dai Monti Simbruini e, dopo aver percorso circa 100 km, confluisce nel Tevere all'altezza di Roma, contribuendo alla sua portata per circa il 30% (Ventriglia, 1990). Il basso corso del fiume, che interessa l'area di Tivoli fino a Roma, si presenta piuttosto differente rispetto al tratto a monte, risultando fortemente disturbato e antropizzato. Le sponde fluviali infatti mostrano qui evidenti segni di interventi antropici (attività estrattive, stabilimenti industriali, abusivismo edilizio) che hanno alterato gravemente la struttura della vegetazione ripariale e che hanno contribuito all'instaurarsi di estesi fenomeni di erosione. Le acque in questo tratto risultano inoltre torbide e scarsamente ossigenate, limitando lo sviluppo della vegetazione acquatica.

Materiali e Metodi

La fase di campionamento è stata svolta dalla tarda primavera fino ad inizio autunno negli anni 2005-2006. Sono stati effettuati 172 rilevamenti utilizzando il metodo fitosociologico classico della scuola sigmatista di Zurigo-Montpellier (Braun-Blanquet, 1928). Per l'inquadramento sintassonomico si è consultata la principale letteratura nazionale ed internazionale (Tüxen, 1979; Meriaux 1981a, b; Rivas-Martinez, 1982; Scoppola 1982; Oberdorfer 1992, 1993; Passarge, 1994,

1996; Venanzoni & Gigante, 2000; Sburlino *et al.*, 2000; Blasi *et al.*, 2001; Rivas-Martinez *et al.*, 2001). Per la determinazione delle piante vascolari sono state utilizzate la Flora d'Italia (Pignatti, 1982) e la *Flora Europaea* (Tutin *et al.*, 1964-1980), mentre per l'aggiornamento nomenclaturale si è fatto riferimento alla Checklist della Flora italiana (Conti *et al.*, 2005). Per l'identificazione delle specie algali è stato seguito Bourrelly (1966).

Per i tipi vegetazionali acquatici e spondali più diffusi sono stati calcolati gli spettri ecologici ponderati utilizzando gli indici di Landolt adattati alla flora mediterranea (Landolt, 1977; Burba *et al.*, 1992) e relativi ai fattori ambientali, quali luminosità, temperatura, pH, umidità, granulometria e contenuto di nutrienti nel suolo.

Infine, per poter avere ulteriori informazioni utili alla definizione delle esigenze ecologiche della vegetazione macrofittica acquatica, sono state effettuate analisi chimico-fisiche delle acque relative a ciascuna delle stazioni di rilevamento vegetazionale. In particolare sono stati misurati: temperatura (°C), pH, conducibilità (µS/cm), salinità, concentrazione di ossigeno disciolto

(mg/l), ioni ammonio (mg/l), nitrati (mg/l) e fosfati (mg/l). Per le cenosi acquatiche più rappresentative è stato calcolato il valore medio relativo a tali fattori.

Risultati e discussione

Sono stati individuati più di trenta tipi vegetazionali, tra associazioni e aggruppamenti; in particolare le comunità rinvenute in ambito strettamente acquatico afferiscono principalmente alle classi *Lemnetea minoris* e *Potametea pectinati*, quelle spondali alla *Phragmito-Magnocaricetea*, mentre, la vegetazione dei contesti maggiormente disturbati, alla *Bidentetea tripartitae*. Le formazioni arboree ed arbustive ripariali sono inquadrabili in *Salicetea purpureae* e in *Quercio-Fagetea*.

Vengono pertanto descritte, seguendo un gradiente ecologico di idro-igrofilia decrescente, le tipologie vegetazionali rinvenute, di cui si riportano, per quelle più significative e diffuse, gli spettri relativi alle analisi ecologiche (Tab. a, b) e chimico-fisiche delle acque (Tab. c), oltre che la rispettiva distribuzione spaziale nei tratti fluviali più rappresentativi (Fig. 2-8).

Tab. a - Spettri ecologici delle cenosi acquatiche

Tab. a - Ecological spectra of the aquatic communities

Syntaxon	elio	termo	pH	gran	nitro
Lemno-Azolletum filiculoidis	3,5	3,6	3,7	3,9	3,2
Myriophylletum spicati	3,9	3,2	3,6	4,4	2,9
Myriophylletum verticillati	3,8	3,7	3,3	4,2	3,3
Aggr. a Potamogeton nodosus	3,8	3,6	3,8	3,7	3,1
Potametum pectinati	3,9	3,1	3,2	4,0	3,7
Najadetum marinae	4,4	3,7	3,8	3,7	3,6
Ceratophylletum demersi	4,1	3,8	3,4	4,1	3,5
Elodeo-Potametum crispi	2,7	2,9	3,1	3,9	3,9
Zannichellietum palustris	2,4	3,0	3,1	4,0	3,9
Callitrichetum stagnalis	3,6	3,1	3,3	4,0	3,8
Ranunculo-Sietum erecto-submersi	3,1	2,8	3,1	3,8	3,7

Tab. b - Spettri ecologici delle cenosi spondali

Tab. b - Ecological spectra of the bank communities

Syntaxon	igro	elio	termo	pH	gran	nitro
Scirpetum lacustris	4,6	3,9	3,2	3,3	4,0	3,6
Sparganietum erecti	4,2	3,4	3,0	3,1	3,9	3,5
Phragmitetum vulgaris	3,8	3,3	3,1	3,3	3,9	3,2
Iridetum pseudacori	3,8	3,4	3,2	3,2	3,7	3,3
Typhetum latifoliae	4,1	3,6	3,1	3,0	3,9	3,5
Mentho aquaticae-Caricetum pseudocyperi	3,7	3,4	3,1	3,2	3,9	3,3
Phalaridetum arundinaceae	3,5	3,5	3,1	3,2	3,8	3,3
Nasturtietum officinalis	3,7	3,8	3,1	3,3	3,6	3,3
Veronico-Sietum	3,5	3,5	2,7	3,0	3,7	3,4
Aggr. a Cyperus fuscus	3,7	4,0	3,2	3,1	3,5	3,2
Polygono-Xanthietum italici	3,2	4,2	3,2	3,2	3,3	3,4
Polygono-Bidentetum var. ad Echinochloa crus-galli	3,6	4,0	3,3	3,1	3,6	3,5
Urtico-Convolutetum sepium	3,1	4,3	3,3	3,0	3,2	3,6

Tab. c - Dati chimico-fisici delle acque in cui sono state rinvenute le cenosi acquatiche più rappresentative
 Tab. c - Chemo-physical data of the water where the more representative aquatic communities have been surveyed

Syntaxon	T (°C)	pH	cond ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	salin	O ₂ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	P0 ₄ ⁻³ (mg/l)
Fontinaletum antipyreticae	14,6	8,1	429	0,0	9,3	0,1	3,6	0,10
Lemno-Azolletum filiculoidis	20,1	7,6	1165	0,4	7,9	0,2	6,1	0,20
Myriophylletum spicati	21,5	7,6	1193	0,4	6,9	0,6	5,9	0,20
Myriophylletum verticillati	19,0	7,5	1161	0,4	8,3	0,2	3,2	0,05
Aggr. a Potamogeton nodosus	21,0	7,7	1089	0,3	8,1	0,2	3,7	0,10
Potametum pectinati	21,7	7,7	1479	0,6	5,6	1,1	6,5	0,20
Najadatum marinae	23,0	8,0	1270	0,4	8,1	0,2	6,1	0,10
Ceratophylletum demersi	24,0	7,9	1181	0,4	8,0	0,2	3,5	0,10
Elodeo-Potametum crispi	15,5	7,7	706	0,1	8,5	0,1	2,8	0,10
Zannichellietum palustris	17,4	8,0	1447	0,5	7,9	0,6	2,9	0,01
Callitrichetum stagnalis	19,6	7,5	938	0,3	7,5	0,2	6,1	0,10
Ranunculo-Sietum erecto-submersi	14,7	8,1	494	0,0	9,3	0,1	1,7	0,20

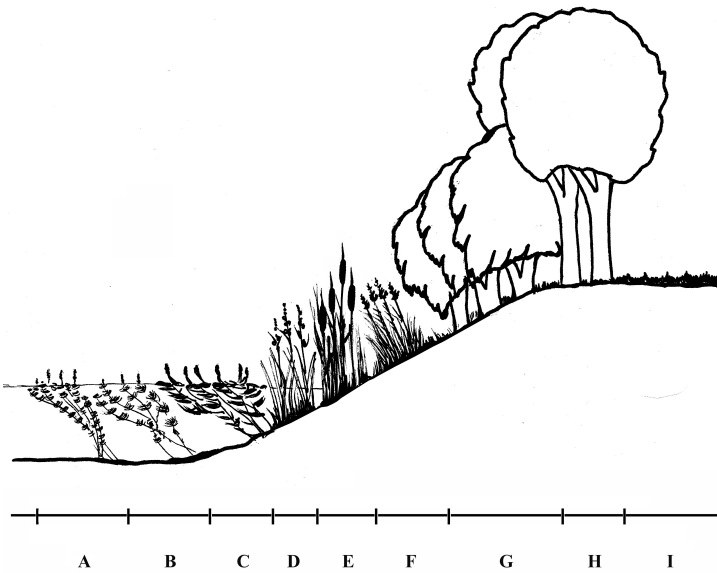


Fig. 2 - Transetto vegetazionale nel tratto di Tevere presso Ponzano Romano

Fig. 2 - Vegetation profile of the Tiber River by Ponzano Romano

A - *Myriophylletum spicati*; B - *Myriophylletum verticillati*; C - Aggr. a *Potamogeton nodosus*; D - *Sparganietum erecti*; E - *Typhetum latifoliae*; F - *Phalaridetum arundinaceae*; G - *Salicetum albae*; H - *Populetum albae*; I - Coltivi

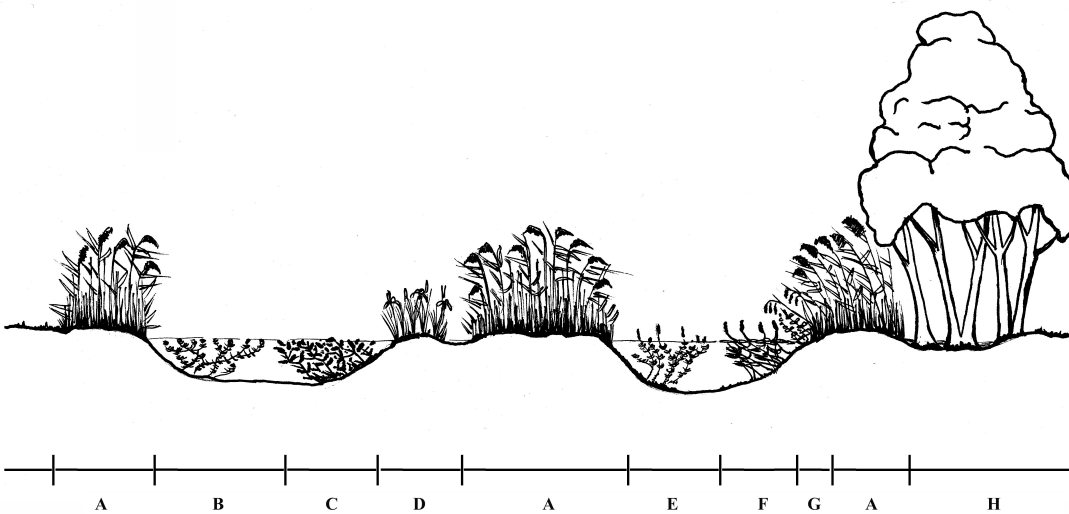


Fig. 3 - Transetto vegetazionale nel tratto di Tevere presso la Riserva Naturale Tevere-Farfa (Nazzano)

Fig. 3 - Vegetation profile of the Tiber River by Natural Reserve Tevere-Farfa (Nazzano)

A - *Phragmitetum vulgaris*; B - *Ceratophylletum demersi*; C - *Najadatum marinae*; D - *Iridetum pseudacori*; E - *Myriophylletum verticillati*; F - Aggr. a *Potamogeton nodosus*; G - *Mentho aquatica-Caricetum pseudocyperis*; H - *Aro italici-Alnetum glutinosae*

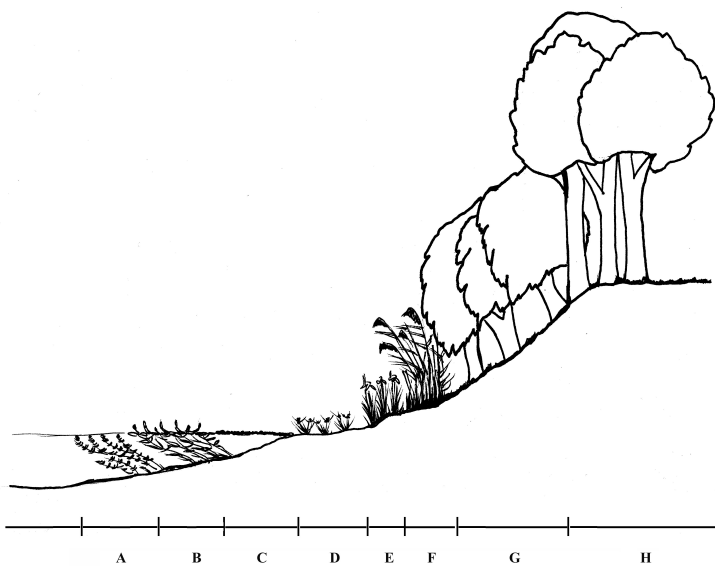


Fig. 4 - Transetto vegetazionale nel tratto di Tevere presso Passo Corese

Fig. 4 - Vegetation profile of the Tiber River by Passo Corese

A - *Ceratophylletum demersi*; B - Aggr. a *Potamogeton nodosus*; C - *Lemno-Azolletum filiculoidis*; D - Aggr. a *Cyperus fuscus*; E - *Iridetum pseudacori*; F - *Phragmitetum vulgaris*; G - *Salicetum albae*; H - *Populetum albae*

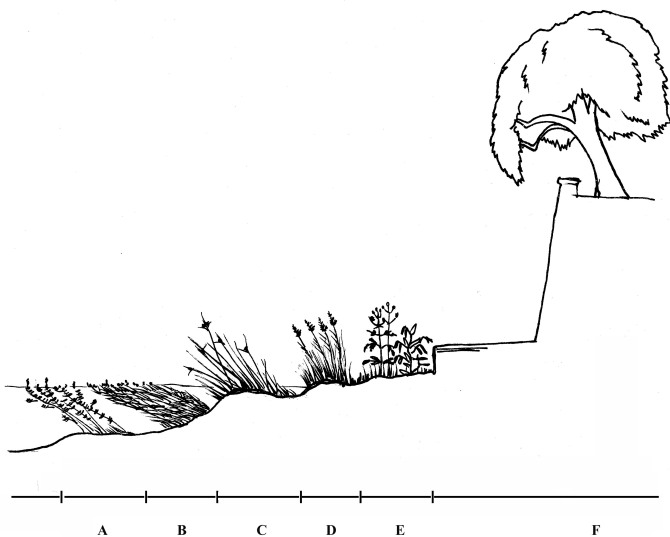


Fig. 5 - Transetto vegetazionale nel tratto di Tevere entro Roma

Fig. 5 - Vegetation profile of the Tiber River by Rome

A - *Myriophylletum spicati*; B - *Potametum pectinati*; C - *Scirpetum lacustris*; D - *Phalaridetum arundinaceae*; E - *Polygono lapathifolii-Bidentetum* var. ad *Echinochloa crus-galli*; F - Impianti di *Platanus hybrida*

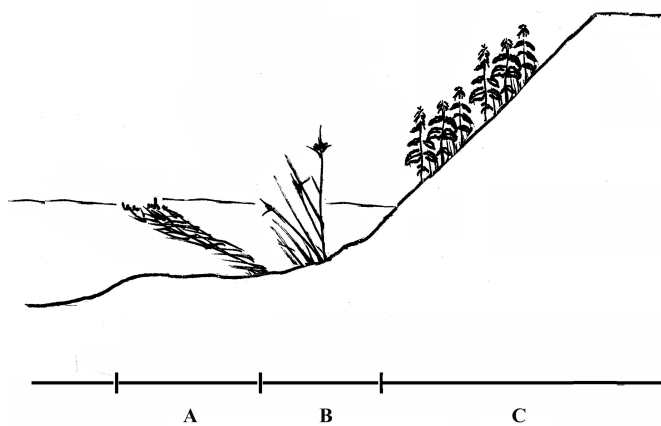


Fig. 6 - Transetto vegetazionale nel tratto di Tevere verso la foce

Fig. 6 - Vegetation profile of the Tiber River by mouth

A - *Potametum pectinati*; B - *Scirpetum lacustris*; C - Vegetazione ruderale (*Urtica dioica*, *Rubus ulmifolius*, *Conium maculatum*)

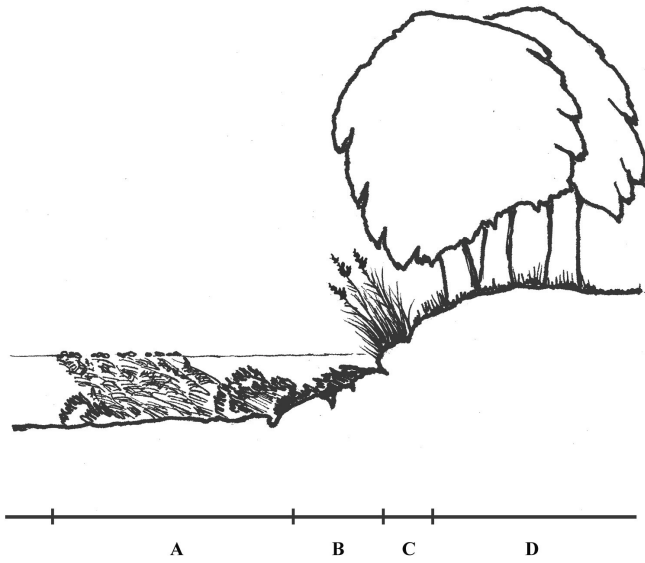


Fig. 7 - Transetto vegetazionale nel tratto di Aniene presso Anticoli Corrado

Fig. 7 - Vegetation profile of the Aniene River by Anticoli Corrado

A - *Ranunculo-Sietum erecto-submersi*; B - *Fontinaletum antipyreticae*; C - *Phalaridetum arundinaceae*; D - *Salicetum albae*

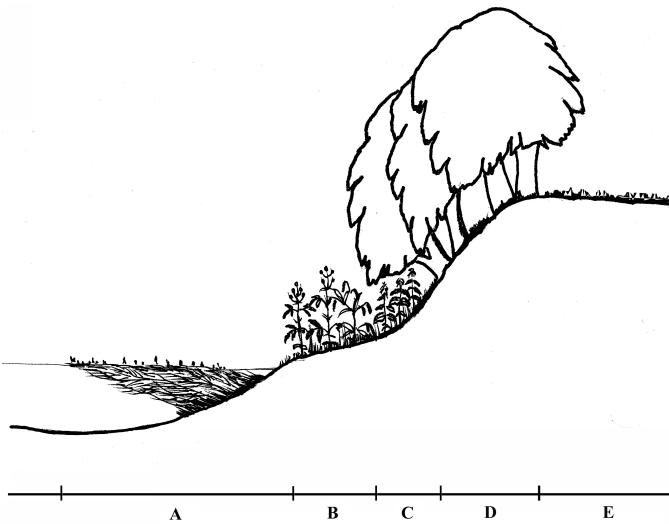


Fig. 8 - Transetto vegetazionale nel tratto di Aniene presso Roma

Fig. 8 - Vegetation profile of the Aniene River by Rome

A - *Potametum pectinati*; B - *Polygono lapathifolii-Xanthietum italici*; C - *Urtico-Convolvuletum sepium*; D - *Salicetum albae*; E - Coltivi

Schema sintassonomico

FONTINALETEA ANTIPYRETICAE von Hübschmann 1957

Leptodictyetalia riparii Philippi 1956

Fontinalion antipyreticae Koch 1936

Fontinaletum antipyreticae Kaiser 1926

LEMNETEA MINORIS Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955

Lemnetalia minoris Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955

Lemnetum minoris Oberd. ex T. Müller et Görs 1960

Lemnion minoris Tüxen ex O. Bolòs & Masclans 1955

Lemno-Azolletum filiculoidis Br.-Bl. 1952

POTAMETEA PETCINATI Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati Koch 1926

Nymphaeion albae Oberd. 1957

Myriophylletum spicati Soò 1927

Myriophylletum verticillati Lemeè 1937

Potamion pectinati (Koch 1926) Libbert 1931

- Aggr. a *Potamogeton nodosus*
Potametum pectinati Carstensen 1955
Najadetum marinae Fukarek 1961
Ceratophylletum demersi Hild 1956
Elodeo-Potametum crispum (Pignatti 1953) Passarge 1994
Zannichellietum palustris Lang 1967
 Ranunculion fluitantis Neuhäusl 1959
Callitrichetum stagnalis Segal 1965
Ranunculo-Sietum erecto-submersi (Roll 1939) Th. Mull. 1962
- PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA** Klika in Klika & Novák 1941
 Phragmitetalia Koch 1926
 Phragmition communis Koch 1926
 Scirpetum lacustris Schmale 1939
 Sparganietum erecti (Roll 1938) Philippi 1973
 Phragmitetum vulgare von Soó 1927
 Iridetum pseudacori Eggler 1933
 Typhetum latifoliae (Soó 1927) Lang 1973
 Magnocaricetalia Pignatti 1953
 Magnocaricion elatae Koch 1926
 Mentha aquatica-Caricetum pseudocyperum Orsomando & Pedrotti 1986
 Phalaridetum arundinaceae Libbert 1931
 Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953
 Glycerio-Sparganion Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942
 Nasturtietum officinale (Seibert 1962) Oberd. *et al.* 1967
 Veronico-Sietum erecti Passarge 1982
- ISOËTO-NANOJUNCETEA** Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946
 Nanocyperetalia Klika 1935
 Nanocyperion Koch ex Libbert 1933
 Aggr. a *Cyperus fuscus*
- BIDENTETEA TRIPARTITAE** Tüxen, Lohm. & Prsg. ex von Rochow 1951
 Bidentetalia tripartitae Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadac 1944
 Bidention tripartitae Nordh. 1940 em. R. Tüxen in Poli & J. Tüxen 1960
 Polygono lapathifolii-Xanthietum italicum Pirola & Rossetti 1974
 Polygono lapathifolii-Bidentetum Klika 1935 var. ad *Echinochloa crus-galli*
- ARTEMISIETEA VULGARIS** Lohm., Prsg. & Tüxen ex von Rochow 1951
 Convolvuletalia sepium Tx. 1950
 Convolvulion sepium Tx. 1947
 Urtico-Convolvuletum sepium Görs et Th. Müller 1969
 Agropyretalia repentis Oberd. *et al.* 1967
 Inulo viscosae-Agropyron repentis Biondi & Allegranza 1996
 Arundinetum pliniana Biondi, Brugiapaglia, Allegranza & Ballelli 1992
- SALICETEA PURPUREAE** Moor 1958
 Salicetalia purpureae Moor 1958
 Salicion eleagni Aich 1933
 Saponario-Salicetum purpureae (Br.-Bl. 1933) Tchou 1946
 Salicion albae Soó 1930 em. Moor 1958
 Salicetum albae Issler 1926
- QUERCO-FAGETEA** Br.-Bl. et Vlieger 1937
 Populetalia albae Br.-Bl. ex Tchou 1948
 Alno-Ulmion Br.-Bl. & Tx. ex Tchou 1948
 Aro italicum-Alnetum glutinosae Gafta & Pedrotti 1995
 Populion albae Br.-Bl. ex Tchou 1948
 Populetum albae Br.-Bl. 1931 ex Tchou 1948

Vegetazione acquatica

La vegetazione rilevata in ambito strettamente acquatico rientra principalmente in due classi: *Lemnetea minoris*, che descrive le comunità di acque ferme o debolmente fluenti, caratterizzate da piccole idrofite galleggianti (pleustofite) e *Potametea pectinati*, che include fitocenosi di acque relativamente profonde, ferme o correnti, a dominanza di idrofite radicate (rizofite), flottanti o anche sommerse. Sporadicamente in acque fluenti sono state rinvenute cenosi caratterizzate da briofite rientranti nella classe *Fontinaletea antipyreticae*.

Vegetazione briofitica (*Fontinaletea antipyreticae*)

FONTINALETUM ANTIPYRETICAE Kaiser 1926 (Tab. 1)

Popolamenti briofitici a dominanza di *Fontinalis antipyretica* sono stati rilevati nell'alto corso dell'Aniene e del Treia, su substrati rocciosi e in acque ad elevata energia. Si tratta infatti di comunità sommerse, adattate ad un forte dinamismo delle acque, in cui oltre alla specie guida, poche altre entità concorrono al corteggio floristico; tra queste si evidenziano alcune alghe filamentose, quali *Cladophora glomerata*, *Vaucheria* sp. e *Spirogyra* sp. Tra le fanerogame compaiono, anche se sporadicamente, *Callitriche stagnalis* e *Ranunculus trichophyllus* subsp. *trichophyllus*.

Tali aspetti, riferibili all'associazione *Fontinaletum antipyreticae*, si sviluppano in stazioni con acque limpide, fresche, ossigenate e in genere meso-eutrofiche, in cui si registrano valori bassi di conducibilità, ioni ammonio e fosfati (Tab. c).

Vegetazione pleustofitica (*Lemnetea minoris*)

Gli aspetti rinvenuti a pleustofite vengono inquadrati in *Lemnion minoris* (*Lemnetalia minoris*), alleanza che include associazioni tipiche di zone di pianura soggette ad antropizzazione, la cui composizione dipende soprattutto dal grado di eutrofizzazione delle acque (Sburlino *et al.*, 1985).

LEMNO-AZOLLETUM FILICULOIDIS Br.-Bl. 1952 (Tab. 2, ril. 1-9)

Comunità caratterizzate dalla presenza di *Azolla filiculoides* (incl. *Azolla caroliniana*) sono state

rinvenute in diverse stazioni del Tevere, tra Torrita Tiberina e Castel Giubileo, dove il fiume, assumendo un carattere maggiormente meandriforme, crea delle anse in cui l'acqua defluisce lentamente.

Si tratta di cenosi pioniere che hanno il massimo sviluppo nel periodo tardo estivo, in corrispondenza di stazioni con acque stagnanti e con bassi fondali a sedimentazione limoso-argillosa. Si presentano in popolamenti monostratificati galleggianti che spesso per la loro densità impediscono alla luce di arrivare negli strati sottostanti, limitando quindi la crescita di idrofite ancorate al substrato.

Queste cenosi presentano un carattere termofilo (Tab. a) e sono rinvenibili in acque tendenzialmente eutrofiche, in cui si registrano alti valori di conducibilità, nitrati e in parte fosfati (Tab. c).

Dal punto di vista sintassonomico la presenza costante e dominante di *Azolla filiculoides*, associata ad altre specie della classe *Lemnetea*, come *Lemna gibba*, *Lemna minor* e *Spirodela polyrrhiza*, ha consentito di attribuire tali comunità al *Lemno-Azolletum filiculoidis*, associazione proposta inizialmente da Braun-Blanquet *et al.* (1952) per la Francia meridionale e riconosciuta successivamente per le regioni mediterranee della Spagna e Portogallo (Bòls & Masclans, 1955; Rivas-Martinez, 1982; Rivas-Martinez *et al.*, 2001) e per alcuni paesi dell'Europa medio-orientale (Nodelcu, 1967; Philippi, 1969; Trinajstić & Pavletić, 1978).

Alcuni autori preferiscono interpretare le comunità ad *Azolla filiculoides* come varianti delle associazioni *Lemnetum gibbae* o *Lemno-Spirodeletum* (Avena *et al.*, 1980; Sburlino *et al.*, 1985, 2004; Cruz Liberman, 1986), evidenziando con questi aspetti situazioni di maggiore eutrofizzazione delle acque.

Si segnala che in prossimità delle stazioni in cui sono state rilevate queste cenosi è stata descritta in passato l'associazione *Riccio fluitantis-Azolletum caroliniana* (Avena *et al.*, 1975). Si tratta di comunità che, guidate soprattutto dalla presenza della briofita *Riccio fluitans*, tendono a svilupparsi in acque in genere poco inquinate, povere in nitrati e fosfati e con una buona capacità di riossigenazione. Il rinvenimento locale del *Lemno-Azolletum filiculoidis*, al posto di tali consorzi, potrebbe quindi essere interpretato come un peggioramento della qualità delle acque del Tevere, almeno in questo tratto, che ha provocato la scomparsa o comunque la rarefazione di entità più sensibili ed esigenti, quali *Riccio fluitans*, specie di fatto non più rinvenuta di recente nel tratto in questione.

Tab. 1 - *Fontinaletum antipyreticae* Kaiser 1926

	corso d'acqua	AA	TR	AA	AA
	superficie (m ²)	10	8	8	10
	copertura (%)	70	85	30	35
	copertura algale (%)	20	10	15	5
	n. rilievo	1	2	3	4
<hr/>					
	Caratt. di ass. e della cl. <i>Fontinaletea antipyreticae</i>				
Cosmop.	-	Fontinalis antipyretica Hedw.	3	4	2 3
<hr/>					
Compagne					
Cosmop.	-	Cladophora glomerata (L.) Kützing	2	+	2 +
Cosmop.	-	Vaucheria sp.	1	1	1 .
Europ.	I rad	Ranunculus trichophyllus Chaix subsp. trichophyllus	1	.	. .
Cosmop.	-	Spirogyra sp.	1	.	. .
Eurasiat.	I rad	Callitriche stagnalis Scop.	.	1	. .

AA = Fiume Aniene - tratto alto; TR = Fiume Treia

Tab. 2 - *Lemno-Azolletum filiculoidis* Br.-Bl. 1952 (ril. 1-9)

Lemnetum minoris Oberd. ex T. Müller et Görs 1960 (ril. 10-11)

			T	T	T	T	T	T	T	T	T	Tm
	corso d'acqua		4	4	4	2	2	2	2	2	4	2
	superficie (m ²)		100	100	40	60	100	90	90	80	85	95
	copertura (%)		-	-	-	5	15	10	-	5	-	-
	copertura algale (%)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	n. rilievo											11
<hr/>												
	Caratt. dell' ass. <i>Lemno-Azolletum filiculoidis</i>											
Neotrop.	I nat	Azolla filiculoides Lam.	5	5	3	3	5	4	4	4	4	1 2
<hr/>												
	Caratt. dell' ass. <i>Lemnetum minoris</i>											
Subcosmop.	I nat	Lemna minor L.	1	2	2	1	+	.	.	.	.	5 5
<hr/>												
	Caratt. dell' ord. <i>Lemnetalia</i> e della cl. <i>Lemnetea minoris</i>											
Subcosmop.	I nat	Lemna gibba L.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	+
Subcosmop.	I nat	Spirodela polyrhiza (L.) Schleid.	1	.	2	.	2	2	.	.	.	+
<hr/>												
	Ingr. dell'ord. <i>Potametalia pectinati</i> e della cl. <i>Potametea pectinati</i>											
Subcosmop.	I rad	Potamogeton nodosus Poir.	+	+	+	2	1	1	1	1	2	+
Subcosmop.-Temp.	I rad	Myriophyllum spicatum L.	1	.	.	1	.	2	+	+	.	+
Eurasiat.	I rad	Callitriche stagnalis Scop.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Subcosmop.	I rad	Potamogeton pectinatus L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Cosmop.	I rad	Najas marina L. subsp. marina	.	.	.	.	2	+	.	.	1	.
Cosmop.	-	Cladophora glomerata (L.) Kützing	.	.	.	.	1	1	2	.	+	1
Subcosmop.	I rad	Ceratophyllum demersum L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Nordamer.	I rad	Elodea canadensis Michx.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

T = Fiume Tevere; Tm = Fiume Tevere - tratto entro Roma

LEMNETUM MINORIS Oberd. ex T. Müller et Görs 1960 (Tab. 2, ril. 10-11)

Aspetti a *Lemna minor* sono stati rinvenuti sporadicamente in acque stagnanti, in prossimità di piccole anse del fiume Tevere, dove la specie forma popolamenti monostратificati, generalmente monospecifici e a carattere tipicamente pioniero.

Tali consorzi sono riferibili all'associazione *Lemnetum minoris*, anche se l'entità guida *Lemna minor* risulta spesso presente anche in altri *syntaxa* dei *Lemnetalia*, sottolineando questo una certa versatilità della specie in termini fitosociologici, nonché ecologici (Scoppola, 1982).

Vegetazione rizofitica (*Potametea pectinati*)

Aspetti vegetazionali a dominanza di rizofite caratterizzano la classe *Potametea*, in cui si riconosce il solo ordine *Potametalia* che si articola in diverse alleanze distinte in relazione alle caratteristiche trofiche e di profondità delle acque, nonché agli adattamenti morfologici delle idrofite dominanti (Meriaux, 1981; Oberdorfer, 1992; Mucina *et al.*, 1993). Nell'ambito di questa indagine sono state rilevate cenosi rientranti nelle seguenti alleanze:

- a. *Nymphaeion albae*, che riunisce comunità idrofittiche radicanti e natanti, presenti in acque più o meno profonde, quasi del tutto stagnanti, poco ossigenate ed eutrofiche;
- b. *Potamion pectinati*, che raggruppa cenosi idrofittiche totalmente sommerse, in acque profonde, lentamente fluenti ed eutrofiche;
- c. *Ranunculion fluitantis*, che include la vegetazione anfibia caratterizzata da idrofite radicanti sia sommerse che flottanti, presenti in acque moderatamente correnti, poco profonde, limpide, ossigenate e mesotrofiche.

MYRIOPHYLLETUM SPICATI Soò 1927 (Tab. 3)

Nelle stazioni dove l'acqua è debolmente fluente, abbastanza profonda e i fondali risultano melmosi, sono state rinvenute comunità a dominanza di *Myriophyllum spicatum*, una tipica idrofita radicante natante, completamente sommersa, con le sole infiorescenze emergenti dall'acqua.

Si tratta di cenosi macrofittiche a fenologia tardo-estiva riferibili al *Myriophylletum spicati*, associazione del *Nymphaeion albae* segnalata in ambienti sia fluviali che lacustri (Felzines, 1981; Minissale & Spampinato, 1985; Pirone *et al.*, 1998; Brullo *et al.*, 2001), la cui distribuzione risulta oloartica, presentando la specie guida un'ampia corologia.

In tali comunità, oltre a *Myriophyllum spicatum*, sono stati rinvenuti, anche se in forma subordinata, *Potamogeton pectinatus* e *P. nodosus*. Inoltre, in particolare nei rilievi effettuati nel tratto di Tevere entro Roma, si evidenzia la presenza costante di *Schoenoplectus lacustris* (= *Scirpus l.*).

Sotto il profilo sindinamico si sottolinea il carattere stabile della fitocenosi che, anche se manifesta stagionalmente, costituisce uno stadio duraturo e non suscettibile ad evoluzione verso altre associazioni.

Il *Myriophylletum spicati* risulta tra le cenosi più diffuse nel basso corso del Tevere e sembra avere il suo massimo sviluppo nel tratto di fiume che attraversa

la città di Roma. Consorzi simili, ma indicati sottoforma di "sociazione" a *Myriophyllum spicatum*, erano stati già di recente segnalati per il tratto tiberino-romano (Fanelli, 2002). E' da evidenziare comunque che *Myriophyllum spicatum*, specie attualmente molto abbondante in questo tratto, veniva in passato indicata come molto rara (Anzalone, 1986) e pertanto la sua diffusione a livello locale sembrerebbe piuttosto recente.

MYRIOPHYLLETUM VERTICILLATI Lemée 1937 (Tab. 4)

In alcuni tratti del Tevere, dove i fondali sono abbastanza profondi e la velocità della corrente è ridotta per il carattere meandriforme del corso fluviale, si rinvencono cenosi pauciflore caratterizzate da *Myriophyllum verticillatus*, in cui sono presenti poche altre idrofite, tra cui *Potamogeton nodosus*.

Tale comunità si sviluppa soprattutto in acque lente, non molto ossigenate, con alti valori di conducibilità e di sostanze azotate e un carico fosfatico non trascurabile (Tab. c).

Dal punto di vista sintassonomico tali consorzi vengono fatti afferire al *Myriophylletum verticillati*, associazione poco diffusa in Italia (Felzines, 1981; Brullo *et al.*, 1994; Pedrotti, 1995), essendo la specie guida piuttosto rara. Alcuni autori, pur riferendosi ad ambienti lacustri, interpretano le cenosi a *Myriophyllum verticillatus* come stadi frammentari o pionieri del *Myriophyllo-Nupharetum* (Minissale & Spampinato, 1985; Buchwald, 1994), a cui sembrerebbero evolvere tali consorzi.

Aggr. a POTAMOGETON NODOSUS (Tab. 5)

Si tratta di vegetazione acquatica fisionomicamente dominata da *Potamogeton nodosus*, un'idrofita che forma caratteristici popolamenti laminari spesso a contorno circolare. La comunità si presenta generalmente monospecifica, anche se talvolta si possono rinvenire specie della classe *Lemnetea*.

Sono popolamenti rinvenuti frequentemente nel Fiume Tevere, soprattutto a monte del tratto urbano, e in generale in acque calme, relativamente profonde (fino a 2 m), in cui si registrano alti valori di conducibilità ma concentrazioni di sostanze azotate non eccessivamente elevate (Tab. c); ciò sottolinea il carattere moderatamente nitrofilo del consorzio, così come emerge anche dagli spettri ecologici (Tab. a).

In letteratura le comunità a *Potamogeton nodosus* non vengono riconosciute a livello di associazione, in quanto questa specie partecipa al corteggio floristico

Tab. 4 - *Myriophylletum verticillati* Lemeè 1937

		corso d'acqua	T	T	T
		superficie (m ²)	40	50	40
		copertura (%)	75	60	60
		copertura algale (%)	-	5	-
		n. rilievo	1	2	3
Caratt. di ass.					
Circumbor.	I rad	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	4	3	3
Caratt. dell'all. <i>Nymphaeion albae</i> , dell' ord. <i>Potametalia pectinati</i> e della cl. <i>Potametea pectinati</i>					
Subcosmop.	I rad	<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	+	2	3
Subcosmop.	I rad	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	1	.	.
Cosmop.	-	<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kützing	.	1	.
Compagne					
Subcosmop.	He	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	+	.	+
Cosmop.	-	<i>Chara</i> sp.	.	1	.

T = Fiume Tevere

Tab. 5 - Aggr. a *Potamogeton nodosus*

		corso d'acqua	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
		superficie (m ²)	50	60	60	60	80	60	50	60	40	50	70	70	70	60	70	80
		copertura (%)	60	85	70	60	65	85	40	15	65	20	80	75	35	80	70	90
		copertura algale (%)	-	20	10	10	5	5	5	5	5	-	-	-	-	20	5	-
		n. rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Subcosmop.	I rad	<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	3	5	4	3	4	5	3	2	4	3	4	4	3	4	5	5
Caratt. dell'all. <i>Potamion pectinati</i> , dell' ord. <i>Potametalia pectinati</i> e della cl. <i>Potametea pectinati</i>																		
Subcosmop.-Temp.	I rad	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	2	2	2	1	2	1	+	+	2	1	1	1	1	.	.	.
Cosmop.	-	<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kützing	+	+	1	2	+	+	+	1	.	.	.	.	.	2	1	.
Subcosmop.	I rad	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Eurasiat.	I rad	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Subcosmop.	I rad	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurimedit.-Subatl.	I rad	<i>Potamogeton trichoides</i> Cham. & Schtdl.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
Subcosmop.	I rad	<i>Potamogeton crispus</i> L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Subcosmop.	I rad	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Cosmop.	I rad	<i>Najas marina</i> L. subsp. marina	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Circumbor.	I rad	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
Ingr. della cl. <i>Lemnetea minoris</i>																		
Subcosmop.	I nat	<i>Lemna gibba</i> L.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Subcosmop.	I nat	<i>Lemna minor</i> L.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.
Subcosmop.	I nat	<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.
Neotrop.	I nat	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.
Compagne																		
Eurasiat.	I rad	<i>Sparganium erectum</i> L. subsp. erectum	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1	.	.	1	.
Subcosmop.	He	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Cosmop.	-	<i>Spirogyra</i> sp.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.

T = Fiume Tevere

di diverse cenosi inquadrata in *Potamion*, e quindi non ritenuta una buona specie guida di associazione. E' per questo che, anche se i popolamenti rilevati non mancano di caratteristiche strutturali e floristiche proprie, ci si limita a descriverli come aggruppamento, in linea con altri autori (Costa *et al.*, 1986; Biondi *et al.*, 1997; Maiorca *et al.*, 2005).

POTAMETUM PECTINATI Carstensen 1955 (Tab. 6)

Popolamenti idrofittici radicanti a *Potamogeton pectinatus* sono stati rilevati nel Tevere in stazioni caratterizzate da acque stagnanti, con profondità variabile dai 30 cm ai 2 m e con fondali argillosi o argilloso-limosi. Si tratta di cenosi in genere monospecifiche ma che talvolta possono ospitare altre specie della classe, come *Potamogeton nodosus* e *Myriophyllum spicatum*.

Tali comunità sono riconducibili al *Potametum pectinati*, associazione assai diffusa in ambito italiano (Sburlino & Marchiori, 1987; Corbetta & Pirone, 1989; Baldoni & Biondi, 1993; Biondi *et al.*, 1997; Pirone *et al.*, 1998; Venanzoni & Gigante, 2000; Biondi *et al.*, 2002; Prosser & Sarzo, 2003) e già segnalata per il Fiume Tevere nel tratto romano (Fanelli, 2002).

Sotto il profilo sinecologico si tratta di una delle fitocenosi acquatiche che tollera maggiormente acque poco ossigenate ed ipertrofiche, ricche quindi in sostanze azotate e fosfati (Tab. c); è per questo che il suo rinvenimento è in genere indicatore di situazioni di forte inquinamento organico (Baldoni & Biondi, 1993; Passarge, 1996; Ceschin *et al.*, 2008). Alcuni autori inoltre collegano la presenza di questa specie ad alti valori di cloruri (Avena *et al.*, 1980), vista la sua capacità di svilupparsi in acque ad elevata conducibilità e salinità. Un elemento che sottolinea ulteriormente questo aspetto è il rinvenimento in tali consorzi della specie algale *Enteromorpha flexuosa* che generalmente si sviluppa in acque salmastre, o anche dolci ma ad elevata concentrazione di sali.

Questi dati nel loro insieme giustificherebbero il ritrovamento del *Potametum pectinati* anche in stazioni del Tevere più prossime alla foce, oltre che nell'ultimo tratto del Fiume Aniene caratterizzato da elevato inquinamento (Spagnoletti, 1985; Sillato, 1997; AA.VV., 2000).

NAJADETUM MARINAE Fukarek 1961 (Tab. 7, ril. 1-4)

Aspetti vegetazionali a *Najas marina* sono stati ritrovati nel fiume Tevere in prossimità di Nazzano,

nei settori caratterizzati da acque lentamente fluenti e poco profonde. Si tratta di popolamenti idrofittici semi-sommersi che si sviluppano nel periodo estivo, in stazioni aperte, soleggiate, con fondali argillosi ed acque ricche in sali minerali e nitrati ma non particolarmente in ioni ammonio e fosfati (Tab. c).

In questi consorzi a *Najas marina* si associano *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* e *Potamogeton perfoliatus*, ma con valori di copertura generalmente inferiori.

Tali comunità possono essere riferite al *Najadetum marinae*, associazione inquadrata in *Potamion* e segnalata in diversi laghi dell'Italia centrale (Pedrotti & Orsomando, 1982; Iberite *et al.*, 1995).

Alcuni autori riconoscono un certo collegamento sindinamico dell'associazione con il *Ceratophylletum demersi*, ma anche con altre associazioni dei *Potametalia* e dei *Charetalia*, che vengono sostituite da tali cenosi laddove si creano condizioni di maggiore eutrofia (Iberite *et al.*, 1995).

CERATOPHYLLETUM DEMERSI Hild 1956 (Tab. 7, ril. 5-6)

Si tratta di comunità fisionomicamente caratterizzate da *Ceratophyllum demersum*, in cui si rinvencono poche altre specie, quali *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatus*, *Potamogeton trichoides* e *Najas marina*.

Sono popolamenti che occupano nella loro forma più tipica acque libere da elofite, in genere profonde (2-3 m) ma anche basse (< 1 m) (Granetti, 1965), come nelle stazioni indagate.

Il *Ceratophyllum demersum* presenta un'ampia ecologia tollerando anche condizioni di anossia nel periodo estivo e forti variazioni in acqua dei parametri chimico-fisici; l'entità mostra comunque preferenza per stazioni soleggiate in cui le acque sono stagnanti, calde e ricche in sali (Tab. a, c).

I consorzi rilevati vengono afferiti al *Ceratophylletum demersi*, associazione inquadrata nel *Potamion* e segnalata in Italia in ambienti fluviali ma più frequentemente in quelli lacustri (Brullo & Spampinato, 1990; Buchwald, 1994; Pirone *et al.*, 1998; Venanzoni & Gigante, 2000; Prosser & Sarzo, 2003; Venanzoni *et al.*, 2003; Maiorca *et al.*, 2005). Tali consorzi, infatti, sono stati rinvenuti nel tratto di Tevere che attraversa la Riserva Naturale presso Nazzano, dove il fiume, per la presenza di una diga a valle, assume caratteristiche idromorfo-logiche molto simili a quelle di un lago.

Tab. 6 - *Potametium pectinatus* Carstensen 1955

		T	FA	T	FA	T	FA	T	FA	T	FA	T	FA	T	FA	T	FA	T	FA	T	FA
corso d'acqua		50	50	60	60	50	50	60	60	70	70	60	60	50	50	60	60	50	50	60	60
superficie (m ²)		90	95	70	90	65	50	35	90	75	75	95	90	50	75	70	50	85	85	15	60
copertura (%)		15	5	15	20	5	15	80	15	5	5	20	5	5	5	5	5	5	5	20	5
n. rilievi		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Caratt. di ass.		5	5	3	3	3	3	3	3	5	4	4	5	3	3	4	4	3	5	5	2
Subcosmop.	I rad	Potamogeton pectinatus L.																			4
Caratt. dell'all. <i>Potamion pectinatus</i> , dell' ord. <i>Potametalia pectinatus</i> e della cl. <i>Potametia pectinatus</i>																					
Subcosmop.	I rad	Potamogeton nodosus Poir.	1	2	2	2	1	1	1	1	+	+	1	2	1	+	1	2	.	.	.
Subcosmop.-Temp.	I rad	Myriophyllum spicatum L.	2	2	1	2	2	+	2	+	3	1	2	1	+	1	.	.	+	.	.
Cosmop.	-	Cladophora glomerata (L.) Kützinger	2	1	2	2	+	2	4	2	1	1	.	.	.	.	+	.	.	1	2
Subcosmop.	I rad	Potamogeton crispus L.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Subcosmop.	G rhiz	Persicaria amphibia (L.) Delarbre	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Cosmop.	I rad	Najas marina L. subsp. marina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Compagne																					
Subcosmop.	He	Schoenoplectus lacustris (L.) Palla	1	1	.	3	2	+	+	.	1	+	1	4	.	.	2	r	.	.	.
Eurasiat.	I rad	Sparganium erectum L. subsp. erectum	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	r	+	.	.	r	.	.	.	.
Subcosmop.	I nat	Lemna gibba L.	.	2	.	.	.	.	.	.	+	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.
Cosmop.	-	Vaucheria sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	1	1	+	.	.	2	.
Subcosmop.	I nat	Lemna minor L.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	.	+	.	1	1	.	.	.	.
Cosmop.	-	Enteromorpha flexuosa (Wulfen) Agardh	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

T = Fiume Tevere; T rm = Fiume Tevere - tratto entro Roma; AB = Fiume Aniene - tratto basso; FA = Fiume Farfa; T fo = Fiume Tevere - tratto verso foce

Tab. 7 - *Najadetum marinae* Fukarek 1961 (ril. 1-4)
Ceratophylletum demersi Hild 1956 (ril. 5-6)
Elodeo-Potametum crispum (Pignatti 1953) Passarge 1994 (ril. 7-9)
Zannichellietum palustris Lang 1967 (ril. 10-11)

		corso d'acqua	T	FA	T	FA	T	T	AM	AB	AB	FA	FA
		superficie (m ²)	100	100	100	100	250	250	30	30	50	4	2
		copertura (%)	90	75	90	50	85	85	90	35	90	60	60
		copertura algale (%)	-	-	-	-	5	5	10	-	10	-	10
		n. rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Caratt. dell' ass. <i>Najadetum marinae</i>											
Cosmop.	I rad	<i>Najas marina</i> L. subsp. <i>marina</i>	4	4	4	3	+	+	.	.	.	.	.
		Caratt. dell' ass. <i>Ceratophylletum demersi</i>											
Subcosmop.	I rad	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	.	.	2	1	4	4	.	.	.	.	.
		Caratt. dell' ass. <i>Elodeo-Potametum crispum</i>											
Nordamer.	I rad	<i>Elodea canadensis</i> Michx.	.	.	.	.	.	.	4	3	4	.	.
		Caratt. dell' ass. <i>Zannichellietum palustris</i>											
Cosmop.	I rad	<i>Zannichellia palustris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4
		Caratt. dell'all. <i>Potamion pectinatum</i> , dell' ord. <i>Potametalia pectinatum</i> e della cl. <i>Potametea pectinatum</i>											
Subcosmop.-Temp.	I rad	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	+	+	1	1	1	2	.	.	.	.	.
Subcosmop.	I rad	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	2	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.
Subcosmop.	I rad	<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
Subcosmop.	I rad	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Circumbor.	I rad	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	.	.	1	+	1	1	.	.	.	.	.
Cosmop.	-	<i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kutzing	.	.	.	.	1	1	+	.	+	.	2
Eurimedit.-Subatl.	I rad	<i>Potamogeton trichoides</i> Cham. & Schldl.	.	.	.	.	+	+	2	.	1	.	.
Subcosmop.	I rad	<i>Potamogeton crispus</i> L.	.	.	.	.	.	1	2	1	+	.	.
Eurasiat.	I rad	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.
		Compagne											
Eurasiat.	I rad	<i>Sparganium erectum</i> L. subsp. <i>erectum</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.	.
Cosmop.	-	<i>Vaucheria</i> sp.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	.
Cosmop.	-	<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.
Cosmop.	-	<i>Spirogyra</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Eurasiat.	H rept	<i>Veronica beccabunga</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+

T = Fiume Tevere; AM = Fiume Aniene - tratto medio; AB = Fiume Aniene - tratto basso; FA = Fiume Farfa

ELODEO-POTAMETUM CRISPI (Pignatti 1953) Pass. 1994 (Tab. 7, ril. 7-9)

Cenosi a dominanza di *Elodea canadensis* sono state individuate in alcune stazioni del Fiume Aniene, in acque sia moderatamente fluenti che stagnanti. Tali cenosi, generalmente sommerse e in acque fresche, formano tappeti monostratificati e uniformi su fondale limoso-sabbioso, elementi che sottolineano il carattere sciafilo e poco termofilo di tali consorzi (Tab. a).

La specie guida è un'idrofita di origine nordamericana, introdotta verso la metà del 1800 in Inghilterra, da dove, presto sfuggita a coltura, si è diffusa in altri paesi europei invadendo canali e fossati. Negli ultimi decenni sembrerebbe diventata più rara in ambito italiano, forse a causa del generale inquinamento delle acque interne (Pignatti, 1982). Popolamenti ad *Elodea*

canadensis sono stati infatti ritrovati soprattutto in acque con un buon tenore di ossigeno, con valori di conducibilità relativamente bassi, almeno rispetto alla media delle aree indagate, e concentrazioni di sostanze azotate e fosfati non molto elevate (Tab. c), fattori a cui la specie risulterebbe abbastanza sensibile (Thiebaut & Muller, 1998).

Questi popolamenti, in cui *Elodea canadensis* viene affiancata da poche altre specie, quali *Potamogeton crispus* e secondariamente *P. trichoides* e *Callitriche stagnalis*, rimandano all'aggruppamento ad *Elodea canadensis* (= Aggr. ad *Anarchis c.*) e *Potamogeton crispus*, descritto inizialmente da Pignatti (1952-1953) per alcuni contesti palustri della pianura veneta, poi formalizzato da Passarge (1994) con l'associazione *Elodeo-Potametum crispum*.

ZANNICHELLIETUM PALUSTRIS Lang 1967 (Tab. 7, ril. 10-11)

Popolamenti a *Zannichellia palustris*, riferibili all'associazione *Zannichellietum palustris*, sono stati rinvenuti sporadicamente negli ambienti fluviali indagati, in particolare nel Fiume Farfa e in forma frammentaria nel Tevere presso Filacciano. Si tratta di aspetti vegetazionali sommersi in cui *Zannichellia palustris* forma popolamenti quasi monospecifici, in acque moderatamente fluenti, fresche e parzialmente soleggiate; tali consorzi mostrano infatti un carattere poco termofilo e sciafilo (Tab. a).

Secondo diversi autori le comunità a *Zannichellia palustris* possono essere assunte come buoni bioindicatori di acque eutrofizzate (Iberite *et al.*, 1995) e con elevati contenuti in cloruri (Avena *et al.*, 1980), rinvenendole in genere in stazioni ricche in materia organica e sali minerali. Tali valutazioni vengono confermate anche dai nostri dati, avendo rilevato queste cenosi in contesti in cui si registrano alti valori di conducibilità, salinità e sostanze azotate in particolare di ione ammonio (Tab. c); il carattere spiccatamente nitrofilo dello *Zannichellietum palustris* emerge anche

dalle analisi ecologiche (Tab. a).

In ambito nazionale cenosi simili sono state più volte segnalate, soprattutto per fiumi e laghi delle regioni centrali (Baldoni & Biondi, 1993; Iberite *et al.*, 1995; Pignatti *et al.*, 2001; Biondi *et al.*, 2002; Pirone *et al.*, 2003), nonostante la specie guida risulti abbastanza rara in tutto il territorio (Pignatti, 1982).

CALLITRICHETUM STAGNALIS Segal 1967 (Tab. 8, ril. 1-4)

Popolamenti idrofittici flottanti fisionomicamente caratterizzati da *Callitriche stagnalis* sono stati rinvenuti in acque poco fluenti, limpide, non particolarmente ossigenate, dove le concentrazioni soprattutto di nitrati raggiungono valori piuttosto elevati (Tab. c). Questi dati evidenziano il carattere tendenzialmente nitrofilo della cenosi, elemento confermato anche dalle analisi ecologiche (Tab. a). Va evidenziata comunque la poca uniformità in letteratura nel definire l'ecologia di *Callitriche stagnalis*, in quanto alcuni autori ne riconoscono il carattere eutrofico (Seddon, 1972; Thiebaut & Muller, 1999), mentre altri la considerano specie piuttosto sensibile all'inquinamento di natura

Tab. 8 - *Callitrichetum stagnalis* Segal 1965 (ril. 1-4)
Ranunculo-Sietum erecto-submersi (Roll 1939) Th. Mull. 1962 (ril. 5-6)

		corso d'acqua superficie (m ²)	T	TR	TR	FA	AM	AM
		copertura (%)	50	8	10	5	20	25
		copertura algale (%)	40	10	50	80	40	30
		n. rilievo	5	40	35	35	5	25
			1	2	3	4	5	6
		Caratt. dell' ass. <i>Callitrichetum stagnalis</i>						
Eurasiat.	I rad	Callitriche stagnalis Scop.	3	2	4	3	1	1
		Caratt. dell' ass. <i>Ranunculo-Sietum erecto-submersi</i>						
Europ.	I rad	Ranunculus trichophyllus Chaix subsp. trichophyllus	.	.	.	1	2	3
Circumbor.	G rhiz	Berula erecta (Huds.) Coville fo. submersa	.	.	.	.	3	+
		Caratt. dell'all. <i>Ranunculion fluitantis</i> , dell' ord. <i>Potametalia pectinati</i> e della cl. <i>Potametea pectinati</i>						
Cosmop.	-	Cladophora glomerata (L.) Kutzing	1	3	+	3	1	+
Cosmop.	H scap	Veronica anagallis-aquatica L. subsp. anagallis-aquatica	r	1	1	2	+	2
Subcosmop.-Temp.	I rad	Myriophyllum spicatum L.	2	.	.	.	.	.
Subcosmop.	I rad	Ceratophyllum demersum L.	1	.	.	.	.	.
Subcosmop.	I rad	Potamogeton nodosus Poir.	+	.	.	.	.	.
Subcosmop.	I rad	Potamogeton pectinatus L.	+	.	.	.	.	.
Subcosmop.	I rad	Potamogeton crispus L.	.	+	1	.	.	1
Subcosmop.	I rad	Potamogeton perfoliatus L.	.	.	+	.	.	.
Eurimedit.	I rad	Apium nodiflorum (L.) Lag. subsp. nodiflorum fo. submersum	.	.	.	1	.	+
		Compagne						
Cosmop.	-	Vaucheria sp.	.	.	2	.	+	3
Cosmop.	H scap	Nasturtium officinale R.Br. subsp. officinale	.	.	.	2	.	.
Cosmop.	-	Fontinalis antipyretica Hedw.	.	.	.	.	2	.
Subcosmop.	T scap	Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre	.	.	.	.	+	+

T = Fiume Tevere; TR = Fiume Treia; AM = Fiume Aniene - tratto medio; FA = Fiume Farfa

organica (Caffrey, 1987; Turin & Wegher 1991; Carbiener *et al.*, 1995; Haury *et al.*, 1996).

Dal punto di vista sintassonomico si tratta di aspetti vegetazionali afferenti al *Callitriche stagnalis*, anche se diversi autori preferiscono limitarsi a indicare tali consorzi nella forma generica di aggruppamento per la povertà floristica che in genere li caratterizza (Corbetta & Pirone, 1989; Baldoni & Biondi, 1993; Venanzoni & Gigante, 2000).

RANUNCULO-SIETUM ERECTO-SUBMERSI (Roll 1939) Th. Müll. 1962 (Tab. 8, ril. 5-6)

In alcune stazioni del tratto medio dell'Aniene, dove le acque presentano una media fluenza, sono stati rinvenuti popolamenti a *Ranunculus trichophyllus* ssp. *trichophyllus* e *Berula erecta* nella forma *submersa*.

Si tratta di idrofite che grazie ad alcuni adattamenti morfo-strutturali, come l'eterofillia e la flessibilità caulina, sono in grado di colonizzare acque a scorrimento veloce, in genere limitanti per la maggior parte delle fanerogame acquatiche.

Tali cenosi, descrivibili sintassonomicamente con l'associazione *Ranunculo-Sietum erecto-submersi*, trovano le condizioni ecologiche ottimali per il loro sviluppo in stazioni caratterizzate da acque fresche, ossigenate, con valori relativamente bassi di conducibilità e con un tenore ridotto di sostanze azotate. Le analisi sinecologiche, infatti, incrociate con quelle chimico-fisiche delle acque in cui è stata rinvenuta la fitocenosi, mettono in risalto il carattere poco termofilo e meso-eutrofico di queste comunità (Tab. a, c).

Vegetazione elofitica (*Phragmito-Magnocaricetea*)

Gran parte degli aspetti vegetazionali presenti lungo le sponde dei fiumi indagati afferiscono alla *Phragmito-Magnocaricetea*, classe subcosmopolita che descrive la vegetazione elofitica dei canneti, cariceti e di altre specie erbacee perenni semi-sommerse. Le variazioni del regime idrico, legate a processi di sedimentazione e di interrimento di origine naturale o antropica, influiscono direttamente sul dinamismo e sulla distribuzione di queste cenosi.

La classe è stata oggetto di varie revisioni, dalle quali sono emersi differenti schemi sintassonomici; nello specifico si è seguito l'inquadramento di Pignatti (1952-53), che distingue all'interno della classe gli ordini *Phragmitetalia*, *Magnocaricetalia* e *Nasturtio-Glyceretalia*. La prima comprende cenosi costituite da grandi elofite rizomatose che

colonizzano le zone spondali di laghi e fiumi con acque dolci o salmastre; *Magnocaricetalia* include le comunità ad emicriptofite caratterizzate dalla dominanza di grandi carici e infine *Nasturtio-Glyceretalia* raggruppa le comunità semi-sommerse di emicriptofite o di elofite di piccola taglia che si sviluppano in acque dolci, limpide e generalmente fluenti.

SCIRPETUM LACUSTRIS Schmale 1939 (Tab. 9, ril. 1-3)

Si tratta di popolamenti acquatici paucispecifici dominati da *Schoenoplectus lacustris* (= *Scirpus l.*), che si sviluppano vicino alla linea di sponda, su fondali sabbiosi e in acque eutrofiche relativamente profonde.

Per la composizione floristica e l'ecologia anfibia, tali cenosi vengono fatte afferire a *Scirpetum lacustris*, una delle associazioni elofitiche più idrofile (Tab. a), tanto che il suo corteggio floristico non di rado si arricchisce di specie tipiche della classe *Potametea*. A conferma del carattere anfibo di questi consorzi è la posizione intermedia che in genere occupano nell'alveo fluviale, ponendosi da una parte a contatto con le comunità spondali a *Phragmites australis* e/o a *Sparganium erectum* e dall'altra con i popolamenti idrofite della classe *Potametea*.

Diversi autori concordano nel considerare gli scirpeti cenosi decisamente pioniere, in quanto in grado di spingersi in acque a profondità maggiori rispetto ad altre associazioni della classe e di continuare l'attività fotosintetica anche in condizioni di completa sommersione (Poldini, 1989; Iberite *et al.*, 1995).

In ambito italiano l'associazione sembra avere una buona diffusione, mentre risulta sporadica nelle stazioni indagate, rinvenendosi quasi esclusivamente nel Fiume Tevere, nel tratto che attraversa la città di Roma.

SPARGANIETUM ERECTI (Roll 1938) Philippi 1973 (Tab. 9, ril. 4-6)

Vegetazione elofitica semi-sommersa, la cui fisionomia è data principalmente da *Sparganium erectum* che in genere predilige acque basse, poco fluenti, abbastanza pulite ma moderatamente ricche in sostanze organiche. E' un tipo di cenosi che tra quelle elofitiche risulta una delle più igrofile e maggiormente legate alla costante presenza di acqua (Tab. b); infatti è stata rinvenuta spesso a contatto, da una parte con gli aspetti spondali a *Phragmites australis* e/o *Typha latifolia* e dall'altra con le cenosi a *Schoenoplectus lacustris*.

Tali consorzi sono descritti con l'associazione *Sparganietum erecti*, afferente al *Phragmition* e segnalata frequentemente in Europa centrale e in Italia. La sua presenza nel territorio indagato risulta invece sporadica e comunque in forma poco rappresentativa; ciò è da mettere probabilmente in relazione alle sue esigenze stazionali più mesofile, legate ad ambienti palustri o fluviali con acque relativamente più fresche e limpide (Brullo *et al.*, 1994).

PHRAGMITETUM VULGARIS von Soó 1927 (Tab. 9, ril. 7-13)

Comunità paucispecifiche caratterizzate da *Phragmites australis* sono inquadrabili nel *Phragmitetum vulgaris*, tipica associazione elofitica di sponda che risulta fra quelle che maggiormente concorrono all'interramento dei corpi idrici, svolgendo un ruolo chiave nell'evoluzione naturale degli ecosistemi acquatici.

L'associazione presenta una larga diffusione sia in ambito europeo che italiano e nel territorio esaminato risulta ben rappresentata nel tratto di Tevere presso la Riserva Naturale Tevere-Farfa a Nazzano, dove si trova in formazioni estese lungo le rive e in caratteristici isolotti al centro dell'alveo fluviale, qui particolarmente ampio.

IRIDETUM PSEUDACORI Eggler 1933 (Tab. 9, ril. 14-16)

Vegetazione erbacea perenne caratterizzata dalla presenza di *Iris pseudacorus*, una geofita igrofila legata a stazioni subsclafite che presentano suoli melmosi, periodicamente inondati in inverno ma emersi ed umidi in estate. Alla specie guida si associano altre entità igrofile, quali *Lysimachia vulgaris*, *Stachys palustris*, *Mentha aquatica* e *Galium palustre* subsp. *elongatum*.

I popolamenti rilevati possono essere riferiti all'*Iridetum pseudacori*, associazione descritta per l'Europa centrale (Krzywanski, 1974) e che in Italia risulta abbastanza diffusa (Brullo *et al.*, 1994; Pedrotti, 1995; Pirone *et al.*, 1998; Prosser & Sarzo, 2003; Maiorca *et al.*, 2005).

Tali consorzi sono ben rappresentati lungo le sponde del Tevere all'interno della Riserva Naturale Tevere-Farfa, dove entrano spesso in contatto spaziale con il *Phragmitetum vulgaris*.

TYPHETUM LATIFOLIAE (Soò 1927) Lang 1973 (Tab. 9, ril. 17-18)

Si tratta di vegetazione a *Typha latifolia* che forma popolamenti in genere monospecifici che si rinvencono solitamente tra il *Phragmitetum* e lo *Sparganietum* o a

mosaico con essi, e possono considerarsi, sotto il profilo sindinamico, cenosi piuttosto stabili, anche se si può verificare l'evoluzione verso l'una o l'altra comunità a seconda delle variazioni della falda idrica.

Le cenosi a tifa rinvenute, riferibili al *Typhetum latifoliae*, si sviluppano in stazioni dove il suolo risulta melmoso, asfittico e sommerso per buona parte dell'anno da acque stagnanti, poco profonde e soprattutto ricche in detrito organico. Il *Typhetum latifoliae* infatti si distingue ecologicamente dalle altre cenosi del *Phragmition* per il maggiore grado di nitrofilia (Tab. b), elemento che giustifica la diffusione di questi consorzi in stazioni eutrofiche.

Nonostante l'associazione presenti un'ampia corologia su scala nazionale, nelle aree esaminate è stata ritrovata solo lungo il Fiume Tevere e in modo frammentario e circoscritto.

MENTHO AQUATICAE-CARICETUM PSEUDOCYPERI Orsomando & Pedrotti 1986 (Tab. 10, ril. 1-6)

Sono stati rinvenuti alcuni aspetti vegetazionali fisionomicamente legati alla presenza di *Carex pseudocyperus* e *Mentha aquatica*, che si sviluppano su suoli costantemente umidi o comunque soggetti a brevi periodi di disseccamento. Tali cenosi, in cui si rinvencono anche *Galium palustre* subsp. *elongatum* e *Scutellaria galericulata*, risultano molto affini ai consorzi del *Mentho aquaticae-Caricetum pseudocyperis*, associazione descritta per alcuni aspetti vegetazionali lacustri formanti tipici isolotti galleggianti (Orsomando & Pedrotti, 1986). Tali cenosi in genere si trovano a contatto con altre comunità della classe *Phragmitetea*, in particolare con irideti, tifeti e fragmiteti, creando situazioni di transizione, come mostrano i rilievi 5 e 6 della Tab. 10.

I consorzi rilevati sono stati rinvenuti in diverse stazioni del Fiume Tevere, sempre a monte del tratto urbano romano, e possono essere interpretati come aspetti impoveriti del *Mentho aquaticae-Caricetum pseudocyperis*, sia per le basse coperture delle specie guida che per la struttura meno compatta della comunità.

PHALARIDETUM ARUNDINACEAE Libbert 1931 (Tab. 10, ril. 7-14)

Popolamenti a *Phalaris arundinacea* sono stati osservati lungo le sponde fluviali, su suoli argillosi e perennemente umidi. In particolare sono stati rinvenuti in modo frammentario lungo il tratto di Tevere indagato e sull'Aniene, sia in stazioni del medio che del basso corso.

Tab. 10 - *Mentha aquatica*-*Caricetum pseudocyperi* Orsomando & Pedrotti 1986 (ril. 1-6)
Phalaridetum arundinaceae Libbert 1931 (ril. 7-14)

			corso d'acqua	T	T	T	T	T	T	T	AM	T	T	T	Tm	AB	
			superficie (m ²)	60	40	60	40	50	40	30	40	20	30	40	35	40	15
			copertura (%)	50	60	50	60	45	80	100	75	95	90	100	90	50	75
			n. rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
			Caratt. dell' ass. <i>Mentha aquatica</i> - <i>Caricetum pseudocyperi</i>														
Subcosmop.	H scap	<i>Mentha aquatica</i> L. subsp. <i>aquatica</i>	2	2	1	3	2	3	1	2	+	2	1	+	.	.	.
Europ.-W-Asiat.	H scap	<i>Galium palustre</i> L. subsp. <i>elongatum</i> (C. Presl.) Lange	2	2	2	3	1	.	1	+	+	.	.	.	.	.	.
Subcosmop.	H caesp	<i>Carex pseudocyperus</i> L.	1	2	2	1	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Scutellaria galericulata</i> L.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Caratt. dell' ass. <i>Phalaridetum arundinaceae</i>														
Circumbor.	He	<i>Phalaris arundinacea</i> L. subsp. <i>arundinacea</i>	.	1	+	.	1	.	3	3	5	5	5	4	3	4	.
			Caratt. dell' all. <i>Magnocaricion elatae</i> e dell' ord. <i>Magnocaricetalia</i>														
Subcosmop.	H scap	<i>Lythrum salicaria</i> L.	1	1	1	1	1	1	+	2	1	.	1	2	2	1	.
Eurimedit.-Atl.	H caesp	<i>Carex otrubae</i> Podp.	+	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurasiat.	H caesp	<i>Carex pendula</i> Huds.	+	.	2	+	+	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
Eurasiat.	H scap	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	.	r	.	+	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.
			Caratt. della cl. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>														
Subcosmop.	He	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. subsp. <i>australis</i>	+	2	2	.	+	1	.	+	.	.	.	.	+	+	.
Subatlant.	H scap	<i>Scrophularia auriculata</i> L. subsp. <i>auriculata</i>	1	1	1	1	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
Cosmop.	H scap	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. subsp. <i>anagallis-aquatica</i>	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	.
Subcosmop.	H scap	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	+	1	+	+	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+
Europ.-W-Asiat.	H scap	<i>Myosotis scorpioides</i> L. subsp. <i>scorpioides</i>	+	1	+	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	1	r	.	1	.	.	+	2	2	.	.	.	.	.	.
Eurasiat.-Temp.	G rhiz	<i>Iris pseudacorus</i> L.	1	1	.	1	2	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.
Circumbor.	H scap	<i>Lycopus europaeus</i> L.	2	1	.	1	1	2	.	1	+	.	.	.	+	.	.
Cosmop.	G rhiz	<i>Typha latifolia</i> L.	+	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Circumbor.	H scap	<i>Stachys palustris</i> L.	.	1	+	+	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Eurosib.	H scap	<i>Angelica sylvestris</i> L.	.	+	+	.	+	.	.	r	1	.	.	.	.	.	.
Europ.-Caucas.	H caesp	<i>Carex paniculata</i> L. subsp. <i>paniculata</i>	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cosmop.	H caesp	<i>Juncus effusus</i> L. subsp. <i>effusus</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Paleotemp.	H caesp	<i>Juncus inflexus</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Paleotemp.	H scap	<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eurasiat.	H rept	<i>Veronica beccabunga</i> L.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	1	+	.	1	.	.
Circumbor.	H rept	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	2
Paleotemp.	H scand	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br. subsp. <i>sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
Cosmop.	H scap	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br. subsp. <i>officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.
Eurosib.	H scap	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.
Eurimedit.	H scap	<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag. subsp. <i>nodiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
			Compagne														
Nordamer.	T scap	<i>Bidens frondosa</i> L.	+	.	.	+	+	2	.	+	.	+	.	+	+	+	+
Subcosmop.	H rept	<i>Ranunculus repens</i> L.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Subcosmop.	G rhiz	<i>Arundo donax</i> L.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Paleotemp.	H scap	<i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.	+	+	.	.	.
Subcosmop.	T scap	<i>Persicaria maculosa</i> (L.) Gray	.	.	.	.	.	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.
Subcosmop.	T scap	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	+	.	.	.
Eurimedit.	G rhiz	<i>Sambucus ebulus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.
Subcosmop.	He	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Juncus articulatus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.

T = Fiume Tevere; Tm = Fiume Tevere - tratto entro Roma; AM = Fiume Aniene - tratto medio; AB = Fiume Aniene - tratto basso

Tali cenosi vengono inquadrare nell'associazione *Phalaridetum arundinaceae*, alla cui composizione partecipa, anche se in modo subordinato, *Lythrum salicaria*. La presenza nel corteggio floristico di specie della classe *Bidentetea* (*Bidens frondosa*, *Echinochloa crus-galli*, *Persicaria maculosa*) ed *Artemisietea* (*Eupatorium cannabinum*, *Arundo donax*, *Sambucus ebulus*) sottolinea un certo legame di questi popolamenti con gli aspetti vegetazionali pionieri, tipici di contesti disturbati.

L'associazione risulta abbastanza diffusa in Europa centrale (Meriaux, 1981; Oberdorfer, 1992) e per l'Italia viene segnalata soprattutto nelle regioni centro-settentrionali (Bracco, 1981; Martini & Poldini, 1981; Sburlino & Marchiori, 1987; Pedrotti, 1988; Poldini,

1989; Venanzoni & Gigante, 2000; Prosser & Sarzo, 2003).

NASTURTIETUM OFFICINALIS (Seibert 1962) Oberd. *et al.* 1967 (Tab. 11, ril. 1-6)

Comunità a *Nasturtium officinalis* sono state individuate lungo le sponde del Fiume Farfa, su suoli sabbiosi parzialmente sommersi e dove la velocità della corrente è medio-elevata. Tali consorzi sono riferibili all'associazione *Nasturtietum officinalis*, cenosi pioniera diffusa in tutta Europa e inquadrata nell'alleanza *Glycerio-Sparganion*, che descrive la vegetazione ad elofite di piccola taglia che vivono in parte sommerse in acque correnti.

L'associazione sembra svilupparsi soprattutto in acque

Tab. 11 - *Nasturtietum officinalis* (Seibert 1962) Oberd. *et al.* 1967 (ril. 1-6)
Veronico-Sietum erecti Passarge 1982 (ril. 7-9)

		corso d'acqua superficie (m ²) copertura (%) n. rilievo	FA	T	FA	TR	FA	FA	T	AB	TR
			4	6	4	7	6	4	50	30	20
			80	85	60	30	70	30	40	50	90
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Caratt. dell' ass. <i>Nasturtietum officinalis</i>									
Cosmop.	H scap	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br. subsp. officinale	5	4	4	3	3	2	+	.	.
		Caratt. dell' ass. <i>Veronico-Sietum erecti</i>									
Circumbor.	G rhiz	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville fo. emersa	+	+	.	.	.	.	2	3	5
Cosmop.	H scap	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. subsp. <i>anagallis-aquatica</i>	+	2	1	+	.	.	+	2	+
		Caratt. dell' all. <i>Glycerio-Sparganion</i> e dell'ord. <i>Nasturtio-Glycerietalia</i>									
Eurimedit.	H scap	<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag. subsp. <i>nodiflorum</i>	+	1	+	.	1	1	.	1	.
Subatl.	H scap	<i>Scrophularia auriculata</i> L. subsp. <i>auriculata</i>	+	+	.	1	+	.	+	.	.
Eurasiat.	H rept	<i>Veronica beccabunga</i> L.	.	.	.	.	2	r	.	.	.
		Caratt. della cl. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>									
Subcosmop.	H scap	<i>Lythrum salicaria</i> L.	r	+	1	+	1	+	1	+	+
Circumbor.	H scap	<i>Lycopus europaeus</i> L.	+	+	.	+	+	+	1	.	.
Eurosib.	H scap	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	+	+	+	.	.	.	+	.	.
Paleotemp.	H caesp	<i>Juncus inflexus</i> L.	+	.	.	+	+	.	1	.	.
Subcosmop.	H scap	<i>Mentha aquatica</i> L. subsp. <i>aquatica</i>	.	r	1	.	2	+	.	+	+
Circumbor.	H rept	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	.	.	1	.	.	1	.	+	.
Subcosmop.	H scap	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	.	.	2	.	1	.	.	.	.
Cosmop.	G rhiz	<i>Typha latifolia</i> L.	.	.	r	+	.	.	.	.	.
Circumbor.	He	<i>Phalaris arundinacea</i> L. subsp. <i>arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Subcosmop.	I rad	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
		Compagne									
Eurasiat.	G rhiz	<i>Petasites hybridus</i> (L.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.	+	+	2	.	1	+	.	1	.
Eurasiat.	H caesp	<i>Carex pendula</i> Huds.	+	.	+	+	+	1	.	+	.
Subcosmop.	T scap	<i>Persicaria maculosa</i> (L.) Gray	+	.	1	1	.	+	.	1	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Juncus articulatus</i> L.	+	r	.	.	.	.	.	.	.
Subcosmop.	T scap	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre	.	+	+	.	.	.	.	+	.
Stenomedit.	G rhiz	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Sojak	.	.	+	.	1	.	.	.	.
S-Europ.	T scap	<i>Xanthium orientale</i> L. subsp. <i>italicum</i> (Moretti) Greuter	.	.	.	+	1	.	.	.	.
Paleotemp.	H scap	<i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i>	.	.	.	.	+	+	1	.	.

T = Fiume Tevere; AB = Fiume Aniene - tratto basso; TR = Fiume Treia; FA = Fiume Farfa

fresche, con conducibilità bassa e un carico azotato non particolarmente elevato (Tab. b). Questi dati vengono confermati anche da altri autori che riportano tali consorzi per stazioni con acque tendenzialmente meso-eutrofiche (Litav & Agami, 1976; Haslam, 1982; Caffrey, 1987; Biondi *et al.*, 1997).

VERONICO-SIETUM ERECTI Passarge 1982 (Tab. 11, ril. 7-9)

Aspetti vegetazionali caratterizzati dalle forme emerse di *Berula erecta* e *Veronica anagallis-aquatica* rappresentano, assieme al *Nasturtium officinale*, la fascia anfibia più prossimale alle sponde di corsi fluviali con acque fresche e ossigenate. Si tratta di cenosi inquadrabili nel *Veronico-Sietum erecti*, associazione affine al *Veronico-Apietum nodiflori*, da cui differisce per la presenza dominante di *Berula erecta* e il carattere meno idrofilo che permette alla comunità di occupare una posizione più arretrata rispetto alla linea di sponda; pertanto le comunità del *Veronico-Sietum erecti* si

arricchiscono di specie ripariali, quali *Phalaris arundinacea*, *Agrostis stolonifera* e *Lythrum salicaria*.

Vegetazione terofitica igrofila (*Isoëto-Nanojuncetea*)

Lungo le sponde sono stati rilevati alcuni aspetti vegetazionali igrofilo afferenti alla classe *Isoëto-Nanojuncetea*, che riunisce cenosi nano-terofitiche che si sviluppano su suoli inondata in inverno e generalmente emersi in estate.

Aggr. a *CYPERUS FUSCUS* (Tab. 12)

Popolamenti a *Cyperus fuscus* sono stati rinvenuti in alcune stazioni del Tevere soprattutto in prossimità di argini in cui durante le piene si deposita del materiale sabbioso-limoso che tende ad asciugarsi nei mesi estivi. La specie dominante e caratteristica è *Cyperus fuscus*, piccola terofita legata a substrati umidi, neutro-alcalini e poco nitrofilo (Tab. b). Questi aggruppamenti pionieri ed

Tab. 12 - Aggr. a *Cyperus fuscus*

		corso d'acqua superficie (m ²) copertura (%) n. rilievo	T _{rm}	T
			70	60
			50	75
			1	2
Paleotemp.	T caesp	<i>Cyperus fuscus</i> L.	3	4
		Caratt. dell' all. <i>Nanocyperion</i> , dell'ord. <i>Nanocyperetalia</i> e della cl. <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>		
Circumbor.	G rhiz	<i>Juncus articulatus</i> L.	+	1
Cosmop.	T caesp	<i>Juncus bufonius</i> L.	+	+
Subcosmop.	T scap	<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	r	.
		Ingr. dell' all. <i>Bidention tripartitae</i> e della cl. <i>Bidentetea</i>		
Nordamer.	T scap	<i>Bidens frondosa</i> L.	+	+
Subcosmop.	T scap	<i>Persicaria maculosa</i> (L.) Gray	r	+
Subcosmop.	T scap	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	1	.
Paleotemp.	T scap	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	.	1
Subcosmop.	T scap	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre	.	r
		Ingr. dell'ord. <i>Phragmitetalia</i> e della cl. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>		
Subcosmop.	H scap	<i>Lythrum salicaria</i> L.	2	1
Cosmop.	G rhiz	<i>Typha latifolia</i> L.	+	1
Eurasiat.	H rept	<i>Veronica beccabunga</i> L.	2	1
Eurosib.	H scap	<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	1	+
Circumbor.	H scap	<i>Lycopus europaeus</i> L.	1	+
Subcosmop.	I rad	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	r	+
Eurimedit.	H scap	<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag. subsp. <i>nodiflorum</i>	1	+
Subcosmop.	H scap	<i>Mentha aquatica</i> L. subsp. <i>aquatica</i>	+	+
Cosmop.	H scap	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br. subsp. <i>officinale</i>	+	+
Eurasiat.-Temp.	G rhiz	<i>Iris pseudacorus</i> L.	.	1
		Compagne		
Subcosmop.	G rhiz	<i>Paspalum distichum</i> L.	+	1

T = Fiume Tevere; T_{rm} = Fiume Tevere - tratto entro Roma

effimeri, per le loro peculiarità strutturali ed ecologiche, vengono inquadrati in *Nanocyperion*.

Tali consorzi mostrano affinità con quelli riferibili al *Cyperetum flavescens*, in cui *Cyperus flavescens*, da noi non rinvenuto, e *Cyperus fuscus*, sono entrambe considerate specie caratteristiche, anche se quest'ultima presente in forma subordinata e con valori di copertura più bassi.

Nel corteggio floristico dei popolamenti rilevati si inseriscono sia entità ruderali e igro-nitrofile (*Echinochloa crus-galli*, *Bidens frondosa*, *Artemisia annua*, *Paspalum distichum*), che specie tipiche della classe *Phragmito-Magnocaricetea* (*Rorippa amphibia*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Typha latifolia*), elemento quest'ultimo che evidenzia i contatti catenali degli aspetti terofitici a *Cyperus fuscus* con tali consorzi, in particolar modo nelle stazioni soggette ad una sommersione più prolungata.

Cenosi a dominanza di *Cyperus fuscus* sono state segnalate in Abruzzo per il Fiume Saline (Pirone, 1991) e per il Lago di Serranella (Pirone *et al.*, 2003) e in Umbria in ambienti umidi perilacustri e palustri (Venanzoni & Gigante, 2000).

Vegetazione erbacea igro-nitrofila (*Bidentetea tripartitae* e *Artemisietea vulgaris*)

Aspetti terofitici ruderali igro-nitrofilo, che si sviluppano lungo le sponde su substrati inondati per una parte dell'anno, vengono inquadrati nella classe *Bidentetea tripartitae*. Altre comunità, pur essendo ecologicamente affini alle precedenti, rientrano meglio negli ambiti vegetazionali descritti dall'*Artemisietea vulgaris*, soprattutto per la dominanza di emicriptofite e/o geofite che danno vita a cenosi più stabili.

POLYGONO LAPATHIFOLII-XANTHIETUM ITALICI Pirola & Rossetti 1974 (Tab. 13, ril. 1-4)

Formazioni igro-nitrofile tipicamente pioniere, caratterizzate dalla presenza di *Persicaria lapathifolia*, *P. maculosa*, *Bidens frondosa* e *Xanthium orientale* ssp. *italicum*, sono state rinvenute lungo le sponde di alcuni tratti del Fiume Treia ed Aniene, su suoli ghiaiosi e asciutti nel periodo estivo. Si tratta di cenosi terofitiche con scarsi valori di copertura, che iniziano ad evidenziarsi in tarda primavera, raggiungendo il massimo sviluppo in estate.

Questi aspetti vengono afferiti al *Polygono lapathifolii-Xanthietum italicum*, associazione della classe

Bidentetea, descritta inizialmente sui greti sassosi del Fiume Reno, in condizioni di instabilità e disturbo (Pirola & Rossetti, 1974). Lo sviluppo dell'associazione è infatti condizionato sia dal regime fluviale, che ad ogni piena deposita nuovo materiale, sia dalle azioni di disturbo antropico (rimaneggiamento del substrato, accumulo di rifiuti), che favoriscono la diffusione delle specie ruderali e nitrofile che caratterizzano tali consorzi.

POLYGONO LAPATHIFOLII-BIDENTETUM Klika 1935 var. ad *ECHINOCHLOA CRUS-GALLI* (Tab. 13, ril. 5-10)

Nell'ambito degli aspetti igrofilo ruderali della classe *Bidentetea* sono state rinvenute, lungo le sponde del tratto di Tevere entro Roma, comunità effimere ed instabili, fisionomicamente caratterizzate dalla presenza di *Echinochloa crus-galli*. Consorzi simili sono stati già indicati per il medesimo tratto di fiume da Fanelli (2002), interpretandoli come varianti del *Polygono lapathifolii-Xanthietum italicum*. Tali cenosi sono state però rinvenute su substrati limoso-sabbiosi e non ghiaiosi come richiede questa associazione; ciò richiamerebbe maggiormente i contesti descritti dal *Polygono lapathifolii-Bidentetum*, associazione affine floristicamente e strutturalmente alla precedente, ma segnalata generalmente su substrati a granulometria più fine. Le comunità rilevate ad *Echinochloa crus-galli*, quindi, potrebbero essere descritte come una variante del *Polygono lapathifolii-Bidentetum*, di cui indicherebbe aspetti più nitrofilo e maggiormente legati a contesti disturbati e antropizzati (Tab. c).

URTICO-CONVOLVULETUM SEPIUM Görs et Th. Müller 1969 (Tab. 14)

Popolamenti a dominanza di *Urtica dioica* sono stati rinvenuti ai margini di boscaglie ripariali, lungo le sponde del basso corso del Fiume Aniene entro Roma, in stazioni disturbate, degradate e caratterizzate da suoli ricchi in nutrienti. In letteratura sono state descritte varie associazioni a dominanza di *Urtica dioica*, tra cui *Urtico-Convolvuletum sepium*, *Urtico-Aegopodietum* e *Urtico-Cruciatetum* (Oberdorfer, 1993; Pott, 1992; Julve, 1993). Per motivi floristici e strutturali i consorzi rilevati sembrano afferire maggiormente all'*Urtico-Convolvuletum sepium*, seppure in una forma impoverita.

ARUNDINETUM PLINIANAE Biondi *et al.* 1992 (Tab. 15)

Aspetti paucispecifici a dominanza di *Arundo*

plinii sono stati rinvenuti lungo gli argini del Fiume Tevere, in particolare nel tratto sub-terminale.

Si tratta di cenosi pioniere in grado di colonizzare scarpate e pendii argillosi spesso interessati da fenomeni di frana e instabilità. Una volta insediato *Arundo plinii* sembra formare velocemente popolamenti estesi, compatti e piuttosto durevoli.

I canneti rilevati ad *Arundo plinii* sono afferibili all'*Arundinetum plinianae*, associazione descritta da Biondi *et al.* (1992) per la costa marchigiana e inquadrata nell'alleanza *Inulo viscosae-Agrotyrion reptans*. L'associazione è stata già segnalata da Fanelli (2002) per alcune stazioni dell'ultimo tratto del Fiume Tevere, alcune delle quali prossime ai nostri siti di rilevamento.

Vegetazione arborea

Nella zona ripariale del basso corso del Tevere e dei suoi affluenti è presente, anche se in modo discontinuo, una fascia di vegetazione arborea ed arbustiva che in alcuni settori si rinviene anche in formazioni piuttosto estese. Le specie arboree più frequenti risultano *Salix alba*, *Populus alba* e *Alnus glutinosa*; diffuso anche *Populus nigra* che, tuttavia, non risulta mai dominante.

SAPONARIO-SALICETUM PURPUREAE (Br.-Bl. 1933) Tchou 1946 (Tab. 16, ril. 1-3)

Cenosi a dominanza di *Salix purpurea* formano in genere la prima fascia pioniera di vegetazione legnosa

Tab. 13 - *Polygono lapathifolii-Xanthietum italicum* Pirola & Rossetti 1974 (ril. 1-4)
Polygono lapathifolii-Bidentetum Klika 1935 var. ad *Echinochloa crus-galli* (ril. 5-10)

		corso d'acqua superficie (m ²)	TR	AM	T	T	T rm	T rm	T rm	T rm	T rm	T rm
		copertura (%)	6	10	40	40	50	50	50	50	50	80
		n. rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Caratt. dell'ass. <i>Polygono lapathifolii-Xanthietum italicum</i>										
Subcosmop.	T scap	Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre	2	4	4	3	1	1	+	.	.	.
S-Europ.	T scap	Xanthium orientale L. subsp. italicum (Moretti) Greuter	+	+	1	3	.	.	.	.	.	.
		Var. ad <i>Echinochloa crus-galli</i> dell'ass. <i>Polygono lapathifolii-Bidentetum</i>										
Subcosmop.	T scap	Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.	.	.	.	.	4	2	4	4	3	3
		Caratt. dell'all. <i>Bidention</i> , dell'ord. <i>Bidentetalia</i> e della cl. <i>Bidentetea tripartitae</i>										
Nordamer.	T scap	Bidens frondosa L.	2	+	+	+	2	2	1	2	2	2
Eurosib.	H scap	Stellaria aquatica (L.) Scop.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
Eurasiat.	T scap	Bidens tripartita L.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Subcosmop.	T scap	Persicaria maculosa (L.) Gray	.	2	.	.	.	1	.	2	.	+
		Ingr. della cl. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>										
Subcosmop.	H scap	Lythrum salicaria L.	+	+	2	.	3	2	1	2	2	2
Subcosmop.	H scap	Mentha aquatica L. subsp. aquatica	1	+	+	.	.	.	.	.	.	1
Eurimedit.	H scap	Apium nodiflorum (L.) Lag. subsp. nodiflorum	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.
Eurasiat.	H rept	Veronica beccabunga L.	+	1	2	.	.	1	1	.	.	1
Cosmop.	H scap	Nasturtium officinale R.Br. subsp. officinale	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.
Subatl.	H scap	Scrophularia auriculata L. subsp. auriculata	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Circumbor.	G rhiz	Berula erecta (Huds.) Coville	r	+	.	.	+	.	.	1	.	+
Circumbor.	H scap	Lycopus europaeus L.	1	.	.	.	1	1	+	+	+	+
Circumbor.	He	Phalaris arundinacea L. subsp. arundinacea	.	1	.	+	.	.	1	.	.	1
Eurosib.	H scap	Rorippa amphibia (L.) Besser	.	.	+	.	.	.	+	.	.	1
Paleotemp.	G rhiz	Cyperus longus L.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
Subcosmop.	I rad	Alisma plantago-aquatica L.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+
		Compagne										
Paleotemp.	T caesp	Cyperus fuscus L.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.
Subcosmop.	G rhiz	Paspalum distichum L.	.	.	+	.	2	.	2	.	1	2

T = Fiume Tevere; T rm = Fiume Tevere - tratto entro Roma; AM = Fiume Aniene - tratto medio; TR = Fiume Treia

Tab. 14 - *Urtico-Convolvuletum sepium* Görs et Th. Müller 1969

		corso d'acqua	AB	AB
		superficie (m ²)	12	25
		copertura (%)	40	40
		n. rilievo	1	2
		Caratt. di ass.		
Subcosmop.	H scap	<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>	4	3
Paleotemp.	H scand	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br. subsp. <i>sepium</i>	+	1
		Caratt. della cl. <i>Artemisietea</i>		
Cosmop.	T scap	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	1	+
Paleotemp.	H scap	<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande	1	+
Paleotemp.	Np	<i>Solanum dulcamara</i> L.	1	r
Circumbor.	H scap	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	2
Eurasiat.	T scap	<i>Galium aparine</i> L.	+	+
Paleotemp.	H scap	<i>Eupatorium cannabinum</i> L. subsp. <i>cannabinum</i>	+	.
Subcosmop.	G rhiz	<i>Arundo donax</i> L.	.	2
Nordamer.	G rhiz	<i>Phytolacca americana</i> L.	.	2
		Ingr. dell' ord. <i>Phragmitetalia</i> e della cl. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>		
Circumbor.	H rept	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	1	+
Circumbor.	He	<i>Phalaris arundinacea</i> L. subsp. <i>arundinacea</i>	1	+
Subcosmop.	H scap	<i>Lythrum salicaria</i> L.	+	+
Eurasiat.	H rept	<i>Veronica beccabunga</i> L.	+	.
Subatl.	H scap	<i>Scrophularia auriculata</i> L. subsp. <i>auriculata</i>	+	.
Cosmop.	H scap	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. subsp. <i>anagallis-aquatica</i>	+	.
Circumbor.	G rhiz	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	+	.
Cosmop.	H scap	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br. subsp. <i>officinale</i>	.	+
		Compagne		
Eurasiat.	Np	<i>Rubus caesius</i> L.	1	1
Cosmop.	T rept	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+	.
Neotrop.	T scap	<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	+	.
America Trop.	T scap	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	.	1

AB = Fiume Aniene - tratto basso

Tab. 15 - *Arundinetum pliniana* Biondi et al. 1992

		corso d'acqua	T fo	T fo
		superficie (m ²)	40	40
		copertura (%)	20	15
		n. rilievo	1	2
		Caratt. di ass.		
Stenomedit.	G rhiz	<i>Arundo plinii</i> Turra	3	3
		Caratt. dell'all. <i>Convolvulo-Agropyrion repentis</i> , dell'ord. <i>Agropyretalia repentis</i> e della cl. <i>Artemisietea vulgaris</i>		
Eurimedit.	G rhiz	<i>Sambucus ebulus</i> L.	1	1
Stenomedit.	H bienn	<i>Silene latifolia</i> Poir. subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet	1	1
Paleotemp.	G rhiz	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	.
		Compagne		
Subcosmop.	H scap	<i>Lythrum salicaria</i> L.	r	+
Subcosmop.	He	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. subsp. <i>australis</i>	1	+
Paleotemp.	H caesp	<i>Juncus inflexus</i> L.	+	.
Paleotemp.	T scap	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	r	.
Circumbor.	H scap	<i>Lycopus europaeus</i> L.	r	.

T fo = Fiume Tevere - tratto verso foce

lungo i tratti fluviali a regime torrentizio; tali consorzi infatti sono stati rinvenuti lungo gli argini del Treia e del medio Aniene, su greti ciottolosi, soleggiati e soggetti a frequenti inondazioni.

Lo strato erbaceo comprende sia elementi di vegetazione elofitica (*Eupatorium cannabinum*, *Lythrum salicaria*, *Cyperus fuscus*, *Epilobium hirsutum*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Nasturtium officinale* e *Veronica anagallis-aquatica*), sottolineando la stretta correlazione di queste fitocenosi con l'ambiente di sponda, sia elementi di vegetazione pioniera e nitrofila (*Persicaria lapathifolia*, *P. maculosa*, *Bidens frondosa*, *B. tripartita* e *Artemisia verlotorum*), a testimonianza del frequente disturbo operato soprattutto dalle piene su questi consorzi.

Le cenosi del *Saponario-Salicetum purpureae*, a cui afferiscono le comunità a *Salix purpurea* rilevate, svolgono una funzione fondamentale nella stabilizzazione del substrato alluvionale, grazie alla rapida capacità di rinnovamento per moltiplicazione vegetativa e al notevole sviluppo radicale della specie che caratterizza tali cenosi.

SALICETUM ALBAE Issler 1926 (Tab. 16, ril. 4-13)

Fitocenosi contraddistinte da *Salix alba* e con *Cornus sanguinea* e *Sambucus nigra* nello strato dominato, sono state rinvenute sia lungo il Tevere che i suoi affluenti. Tali consorzi risultano caratterizzati anche dall'abbondanza di *Urtica dioica* e *Rubus caesius* e da *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus* ed *Hedera helix* nello strato lianoso.

Si tratta di formazioni arboree che si rinvergono ai lati dell'alveo, dove si ha scorrimento di acqua per tutto l'anno. La posizione di queste cenosi a diretto contatto con il corso d'acqua è dovuta principalmente alla notevole capacità di *Salix alba* di tollerare lunghe e frequenti piene, ma non condizioni d'acqua stagnante. In contesti come questi, il suolo, prevalentemente sabbioso, è privo di humus, in quanto l'evoluzione pedologica risulta impedita (Pedrotti & Gafta, 1996).

Il carattere marcatamente pioniero della cenosi, dovuto alla facile disseminazione anemocora dei semi, è evidenziato sia dal gran numero di plantule di *Salix alba* presenti nella vicina vegetazione erbacea di greto che dalla notevole capacità di rigenerazione vegetativa di questa specie.

Dal punto di vista fitosociologico tali comunità sono inquadrabili nel *Salicetum albae*, una delle associazioni arboree ripariali più comuni in Italia, afferenti al *Salicion albae*. A questa alleanza appartengono arbusteti e foreste

pioniere che si sviluppano su substrati più fini rispetto a quelle del *Salicion eleagni* ed occupano una fascia più attigua all'acqua se confrontate alle fitocenosi riferibili al *Populion albae* della *Querco-Fagetea*.

Sia le comunità a *Salix alba* che a *S. purpurea* rientrano negli ambiti della classe *Salicetea purpureae*, presentando caratteristiche che le differenziano sufficientemente dalle cenosi ripariali tipiche della *Querco-Fagetea*, come la struttura arbustivo-cespugliosa, la maggiore eliofilia e termofilia e la preferenza per substrati ciottoloso-sabbiosi e privi di lettiera. Pertanto, coerentemente a vari autori (Montanari, 1988; Brullo & Spampinato, 1990; Baldoni & Biondi, 1993; Grahuber, 1993; Biondi *et al.*, 1997; Scoppola, 1998; Silc, 2003), anche i saliceti rilevati nel basso bacino del Tevere vengono fatti afferire alla *Salicetea purpurea* e non alla *Querco-Fagetea*, come invece proposto da altri (Pirone, 1981; Pedrotti & Gafta, 1996). La presenza comunque in questi consorzi di un consistente numero di specie appartenenti a quest'ultima classe potrebbe essere interpretato come espressione del contatto catenale fra le cenosi pioniere della *Salicetea* e i consorzi forestali più stabili della *Querco-Fagetea*, mentre, il rinvenimento soprattutto nel *Salicetum albae* di numerose specie della classe *Phragmito-Magnocaricetea* (*Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Persicaria maculosa*, *Mentha aquatica*, *Berula erecta*), potrebbe sottolineare l'alto grado di umidità edafica richiesta da tali consorzi.

ARO ITALICI-ALNETUM GLUTINOSAE Gafta & Pedrotti 1995 (Tab. 16, ril. 14-18)

Cenosi mature a dominanza di *Alnus glutinosa* sono state rinvenute lungo il Fiume Tevere nella zona di Filacciano, mentre giovani formazioni sono state individuate su isolotti fluviali stabili presenti sul Tevere, presso la Riserva Naturale del Tevere-Farfa a Nazzano.

Le ontanete rilevate si insediano generalmente in posizioni più vicine al fiume rispetto ai saliceti e ai pioppeti, costituendo spesso una stretta fascia di pochi metri in prossimità dell'alveo fluviale, in situazioni con falda molto elevata e suoli costantemente impregnati d'acqua.

Tali cenosi raggiungono altezze di circa 10 metri e coperture sempre piuttosto elevate; nello strato arboreo, oltre ad *Alnus glutinosa* sono talora presenti *Salix alba* e *Populus alba*. Lo strato dominato e cespuglioso è costituito da *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Rubus ulmifolius* e *R. caesius*; da sottolineare la presenza non trascurabile in alcuni siti di *Laurus nobilis*. Lo strato erbaceo è costituito da *Angelica sylvestris*, *Hedera helix*

Tab. 16 - *Saponario-Salicetum purpureae* (Br.-Bl. 1933) Tchou 1946 (rii. 1-3)
Salicetum albae Issler 1926 (rii. 4-13)
Aro italicum-Alnetum glutinosae Gafta & Pedrotti 1995 (rii. 14-18)
Populetum albae Br.-Bl. 1931 ex Tchou 1948 (rii. 19-27)

	AM	TR	TR	AB	AM	FA	AB	T	AA	Tmm	T	Tmm	AB	T	T	TR	T	T	T	T	T	T	T	T	T		
	40	30	30	100	150	100	80	100	100	100	100	150	200	80	80	100	100	200	150	200	150	150	100	100	100		
corso d'acqua	70	70	20	70	85	75	85	70	80	80	90	80	85	95	20	20	40	95	80	60	90	70	80	95	70		
superficie (m ²)	40	30	30	90	60	70	40	85	40	25	80	25	30	30	40	30	40	90	80	50	80	75	70	50	70		
copertura arborea (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
copertura erbacea (%)	n. rilievo																										
	4	3	2																								
	1																										
	1	1	1	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	
	Caratt. dell'ass. <i>Salicetum purpureae</i>																										
Eurasiat.	P caesp																										
Eurosib.	H scap																										
	Caratt. dell'ass. <i>Salicetum albae</i>																										
Eurasiat.-Temp.	P scap																										
	Caratt. della cl. <i>Salicetea purpureae</i>																										
Paleotemp.	P scap																										
Eurosib.	P caesp																										
	Caratt. dell'ass. <i>Aro italicum-Alnetum glutinosae</i>																										
Paleotemp.	P scap																										
	Caratt. dell'ass. <i>Populetum albae</i>																										
Paleotemp.	P scap																										
	Caratt. dell'ord. <i>Populetalia</i> e della cl. <i>Quercus-Fagetea</i>																										
Paleotemp.	Np																										
Eurasiat.	Np																										
Eurasiat.-Temp.	P caesp																										
Europ.-Caucas.	P caesp																										
Subcosmop.	H rept																										
Eurimedit.	Np																										
Paleotemp.	H caesp																										
Europ.-Caucas.	P caesp																										
Eurasiat.	P caesp																										
Circumbor.	P lian																										
Eurimedit.	P lian																										
Europ.-Caucas.	P scap																										
Submedit.-Subatl.	P caesp																										
Paleotemp.	P caesp																										
Eurasiat.	H caesp																										
Eurosib.	G rhiz																										
S-Europ.	P scap																										
Circumbor.	H rept																										

e *Stachys palustris*.

In ambito europeo le ontanete ad *Alnus glutinosa* risultano attribuite sia all'*Alnion glutinosae* che all'*Alno-Ulmion*, alleanze afferenti rispettivamente alle classi *Alnetea glutinosae* e *Quercu-Fagetea*. Alla prima alleanza vengono riferite le ontanete che rappresentano lo stadio finale nello sviluppo dinamico delle associazioni igrofile su suoli paludosi e torbosi. In Europa queste fitocenosi risultano molto diffuse mentre in Italia sono abbastanza rare e comunque presenti solo nel centro-nord (Zanotti Censoni & Corbetta, 1981; Gellini *et al.*, 1986; Francalancia & Marconi, 1994). L'*Alno-Ulmion* descrive invece le foreste riparie ad ontani ed olmo che si sviluppano in ambienti che non risentono di drastiche variazioni del livello della falda acquifera e del disturbo operato da piene. Molte delle specie caratteristiche dell'*Alno-Ulmion* sono state rinvenute nelle ontanete rilevate (*Humulus lupulus*, *Urtica dioica*, *Angelica sylvestris*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex pendula*, *Corylus avellana*, *Ranunculus repens*), elemento che ha consentito più facilmente l'inquadramento in questa alleanza di tali cenosi.

La difficile attribuzione dell'*Alno-Ulmion* alla *Fagetalia* o alla *Populetalia*, sottolineata da alcuni autori (Blasi & Frondoni, 1998), sembra non sussistere per le ontanete rinvenute, in quanto numerose entità che Braun-Blanquet (1952) indica come specie caratteristiche della *Populetalia* (*Alnus glutinosa*, *Humulus lupulus*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex pendula*, *Populus alba*) sono presenti.

Tali comunità infine a livello di associazione sono riconducibili all'*Aro italici-Alnetum glutinosae*, *syntaxon* a cui risultano attribuite la maggior parte delle ontanete ad *Alnus glutinosa* in Italia (Scoppola, 1998).

POPULETUM ALBAE Br.-Bl. 1931 ex Tchou 1948 (Tab. 16, ril. 19-27)

Fra le formazioni arboree ripariali quelle maggiormente svincolate dall'acqua sono le cenosi a dominanza di *Populus alba*, rinvenute soprattutto nel settore più alto del tratto del Tevere indagato, su suoli argillosi dei terrazzi alluvionali, dove le ondate di piena arrivano raramente e per brevi periodi.

Si tratta di consorzi che raggiungono in genere notevoli altezze e coperture comprese tra il 70 e il 90%. Le specie arboree prevalenti nello strato dominato risultano *Ulmus minor* e *Salix alba*, mentre *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea* e *Sambucus nigra* sono gli arbusti più frequenti. Copiosa è inoltre la presenza di *Hedera helix* e di *Arundo plinii*; quest'ultima specie,

la cui abbondanza nelle cenosi a pioppo bianco è stata rilevata anche per il Fiume Sinello (Pedrotti, 1970), è considerata uno degli elementi caratteristici della fase pioniera in cui possono svilupparsi individui di *Populus alba*.

Sintassonomicamente si tratta di comunità inquadrabili nel *Populetum albae* che afferisce al *Populetalia albae*, *syntaxon* che raggruppa i boschi che si rinvergono nelle pianure alluvionali dei fiumi mediterranei, su suoli freschi a falda elevata. A tale ordine vengono riferite associazioni forestali insediate nell'alveo maggiore dei corsi d'acqua, su terrazzi interessati raramente dalle piene e conseguentemente su suoli più evoluti rispetto a quelli occupati dalle comunità afferenti alla *Salicetalia purpureae*.

La presenza talvolta abbondante di specie eliofile tipiche dei *Prunetalia* (*Rubus ulmifolius*, *R. caesius*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus*) può essere giustificata dalla struttura aperta e frammentaria con cui certe volte si presentano tali pioppeti.

Questo tipo di cenosi sono oggi ridotte a popolamenti sporadici e di limitata estensione, a causa soprattutto delle attività antropiche, in particolare agricole, essendo i suoli su cui vegetano anche i più idonei alle pratiche colturali; è presumibile infatti ipotizzare che un tempo consorzi a *Populus alba* ricoprirono superfici molto più ampie delle pianure alluvionali del territorio indagato.

Considerazioni conclusive

Dall'analisi dei dati si è ottenuto un quadro fitosociologico piuttosto complesso che evidenzia una certa articolazione cenologica delle comunità acquatiche, spondali e ripariali del settore fluviale analizzato; ciò è dovuto in parte alle differenti caratteristiche idrogeologiche e idromorfologiche riscontrate nei vari corsi d'acqua e in parte alla presenza di diverse attività antropiche (pratiche agricole, artificializzazione degli argini, insediamenti industriali ed urbani) che, in base alla tipologia e frequenza, incidono differenzialmente sulla distribuzione e sviluppo delle cenosi vegetali.

Tra le comunità acquatiche quelle più significative e maggiormente diffuse sono risultate *Myriophylletum spicati*, *Potametum pectinati*, cenosi a *Potamogeton nodosus* e secondariamente *Lemno-Azolletum filiculoides* e *Callitrichetum stagnalis*, mentre tra quelle spondali *Phragmitetum vulgaris*, *Phalaridetum arundinaceae*, *Mentho-Caricetum pseudocyperii*,

Nasturtietum officinalis ed infine *Polygono lapathifolii-Bidentetum* nella variante ad *Echinochloa crus-galli*. Il *Salicetum albae* e *Populetum albae* sono invece i consorzi arborei ripariali meglio rappresentati.

L'indagine, oltre ad individuare e descrivere le comunità vegetali dei tratti fluviali in esame, ha permesso di caratterizzare con più esattezza e rigore la sinecologia delle diverse cenosi macrofittiche, in particolare di quelle acquatiche. Per tanto è stato possibile evidenziare nelle aree relativamente meno disturbate e inquinate, come quelle più a monte dell'Aniene e del Treia, la presenza di cenosi legate ad acque meso-eutrofiche, quali *Fontinaletum antipyreticae*, *Ranunculo-Sietum erecto-submersi*, *Callitrichetum stagnalis* ed *Elodeo-Potametum crispum*. Nei tratti del Tevere a monte della città di Roma, in acque mediamente eutrofiche, sono stati rinvenuti con alta frequenza aspetti a *Potamogeton nodosus*, mentre nelle stazioni maggiormente disturbate ed eutrofizzate, come quelle urbane del Tevere e dell'Aniene, sono risultati largamente diffusi *Myriophylletum spicatum* ed in particolare *Potametum pectinatum*, cioè comunità macrofittiche caratterizzate da specie eutrofiche che tollerano bene alte concentrazioni di sostanze azotate e fosfati e che per questo possono ritenersi bioindicatrici di acque inquinate e qualitativamente scadenti. Man mano che ci si spinge verso i tratti terminali è rinvenibile quasi unicamente *Potametum pectinatum*, arricchito della presenza algale di *Enteromorpha flexuosa*, fitocenosi che maggiormente tollerano acque ipertrofiche, ad alta conducibilità e salinità, come quelle prossime alla foce tiberina o alla confluenza dell'Aniene con il Fiume Tevere, che dati chimico-fisici indicano come i tratti fluviali maggiormente inquinati ed eutrofizzati.

Per ciò che riguarda lo stato di conservazione, le comunità rilevate si presentano talvolta ben strutturate (Fig. 3, 4, 7), in altri casi invece appaiono frammentarie, puntiformi o impoverite, come molte delle comunità macrofittiche ed arboree della fascia spondale e ripariale dei suoli alluvionali. Non di rado, infatti, tali aspetti vegetazionali risultano sostituiti da coltivi che arrivano fin quasi in prossimità della zona di sponda (Fig. 2, 8), oppure si caratterizzano per la presenza di molte specie ruderali e nitrofile o si presentano notevolmente alterati a seguito di profondi interventi di artificializzazione spondale (Fig. 5, 6, 8). In molti di questi casi la distribuzione delle fitocenosi è disordinata e spesso non organizzata secondo la classica successione spaziale della vegetazione perifluviale; tale frammentarietà e discontinuità

vegetazionale sono dovute principalmente al consistente disturbo antropico che, soprattutto lungo il basso corso del Fiume Tevere e dell'Aniene, si registra in modo diffuso lungo le sponde, compromettendo spesso l'integrità e la funzionalità del sistema fluviale stesso.

Ringraziamenti

Gli Autori desiderano ringraziare l'Autorità di Bacino del Fiume Tevere per aver supportato la presente ricerca, nell'ambito della convenzione "Valutazione della qualità delle acque del basso corso del Fiume Tevere mediante l'uso di macrofite acquatiche come bioindicatori" stipulata con il Dip. di Biologia dell'Università di Roma Tre (Resp. scientifico Prof.ssa G. Caneva).

Bibliografia

- AA.VV., 2000. Carta della qualità biologica dei corsi d'acqua della regione Lazio. Mancini L., Arcà G. (Eds.), Istituto Superiore di Sanità, Regione Lazio: 54-85.
- Abbate G., Blasi C., Fascetti S., Michetti L. & Filesi L., 1993. La vegetazione del parco suburbano Valle del Treja. Regione Lazio. 32 pp.
- Altieri A., 1985. Considerazioni generali sulle comunità vegetali presenti nel territorio dell'Aniene tra Lunghezza ed il Tevere. Progetto Aniene 85. Argos: 33-34.
- Amministrazione Provinciale di Viterbo, 1982. Catasto degli scarichi su corpi d'acqua superficiali e situazione idrogeologica. Assessorato agricoltura caccia pesca ed ecologia.
- Anzalone B., 1976. Osservazioni sulla flora e vegetazione riparia lungo il fiume Tevere entro Roma. Lav. Soc. Ital. Biogeogr. 4: 1-33.
- Anzalone B., 1979. Le piante del Tevere in Roma. Strenna dei Romanisti 40: 8-14.
- Anzalone B., 1986. La flora vascolare spontanea delle rive del Tevere e suoi affluenti entro Roma. Ann. Bot. (Studi sul Territorio) 44(4): 1-46.
- Avena G.C., Blasi C. & Rubeca L., 1975. *Riccio fluitantis-Azolletum caroliniana* associazione nuova indicatrice ecologica per lo stato delle acque in un tratto del Fiume Tevere. Ann. Bot., 34: 171-186.
- Avena G.C., Blasi C. & Rubeca L., 1978. Ricerche sulla vegetazione macrofittica (rapporto preliminare). Quad. Ist. Ricerca sulle Acque 27: 463-478.
- Avena G.C., Blasi C. & Scoppola A., 1980. Indagini ecologico e fitogeografiche sulle zone umide interne del Lazio. 1:

- Relazioni tra lo stato chimico-fisico delle acque e le comunità macrofite della Bonifica Pontina. *Ann. Bot.* 39(1): 31-89.
- Baldoni M. & Biondi E., 1993. La vegetazione del medio e basso corso del Fiume Esino (Marche-Italia centrale). *Studia Botanica* 11: 209-257.
- Beguinet A., 1898. La flora dei depositi alluvionali del Fiume Tevere dentro Roma. Nota preventiva. *Bull. Soc. Bot. Ital.*: 222-237.
- Beguinet A., 1901. La flora dei depositi alluvionali del basso corso del Fiume Tevere. *Nuovo Gior. Bot. Ital.* 8: 238-315.
- Biondi E., Brugiapaglia E., Allegranza M. & Ballelli S., 1992. La vegetazione del litorale marchigiano (Adriatico centro-settentrionale). *Coll. Phytosoc.* 19: 429-460.
- Biondi E., Casavecchia S. & Radetic Z., 2002. La vegetazione dei guazzi e il paesaggio vegetale della pianura alluvionale del tratto terminale del Fiume Musone (Italia centrale). *Fitosociologia* 39(1): 5-70.
- 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., Abbate G., Fascetti S. & Michetti L., 1981. La vegetazione del bacino del fiume Treja. *Cons. Naz. Ricerche. AQ/1/237.* 33 pp.
- Blasi C., Di Pietro R., Fortini P. & Presti G., 2001. Aggiornamento alla lista dei *syntaxa* segnalati per la Regione Lazio. *Fitosociologia* 38(2) suppl. 1: 121-136.
- Blasi C. & Frondoni R., 1998. I boschi igrofilici nel comprensorio Canale Monterano - Barbarano Romano (Lazio settentrionale). *Ann. Bot.* 54(3): 171-185.
- Bolòs O. & Masclans F., 1955. La vegetation de los arrozales en la region mediterranea. *Coll. Bot.* 4(3), 32: 415-434.
- Bourrelly P., 1966. Les algues d'eau douce. Initiation á la systématique. I. Les algues verts. Boubee, Paris. 511 pp.
- Bracco F., 1981. Note sulla vegetazione acquatica e palustre della basse valle del Ticino. *Not. Fitosoc.* 17: 55-68.
- Braun-Blanquet J., 1928. *Pflanzensoziologie*. Springer, Verl Wien.
- Braun-Blanquet J., Roussine N. & Negre R., 1952. Les groupements vegetaux de la France mediterrannée. C.N.R.S., Montpellier.
- Brullo S., Minissale P. & Spampinato G., 1994. Studio fitosociologico della vegetazione lacustre dei Monti Nebrodi (Sicilia settentrionale). *Fitosociologia* 27: 5-50.
- Brullo S., Scelsi F. & Spampinato G., 2001. La vegetazione dell'Aspromonte. Laruffa Ed., Reggio Calabria: 241-273.
- Brullo S. & Spampinato G., 1990. La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia. *Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat.* 23: 119-252.
- Buchwald R., 1994. Vegetazione e odonotofauna negli ambienti acquatici dell'Italia centrale. *Braun-Blanquetia* 11: 1-77.
- Burba N., De Paoli D., Feoli E., Malaroda M., Oriolo G. & Zuccarello V., 1992. Un sistema informativo per la vegetazione. Calcolo degli indici ecologici. *Coll. Quad. C.E.T.A.*, 2, Gorizia.
- Caffrey J.M., 1987. Macrophytes as biological indicators of organic pollution in Irish rivers. In: Richardson D. H. S. (Ed.), *Biological indicators of pollution*. Royal Irish Academy: 77-87.
- Caneva G., Ceschin S. & Salerno G., 2005. Valutazione della qualità delle acque del basso corso del fiume Tevere mediante l'uso di macrofite acquatiche come bioindicatori. *Tevere* 30: 20-23.
- Ceschin S., Salerno G., Bisceglie S., Zuccarello V. & Caneva G., 2008. Le macrofite acquatiche come bioindicatori della qualità delle acque: applicazioni al Bacino del Fiume Tevere. Vol. *Atti Accademia Nazionale dei Lincei "Acque interne in Italia: uomo e natura"* (in stampa).
- Carbiener R., Trémolières M. & Muller S., 1995. Végétation des eaux courantes et qualité des eaux: une thèse, des débats, des perspectives. *Acta Botanica Gallica* 142(6): 489-531.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C., 2005. An Annotated Checklist of Italian Flora. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio - Dip. di Biologia Vegetale Università di Roma "La Sapienza". Palombi Ed.
- Corbetta F. & Pirone G., 1989. La vegetazione del Fiume Tirino. *Archivio Botanico Italiano* 65(3/4): 121-153.
- Costa M., Boira H., Peris J.B. & Stubing G., 1986. La vegetation acuatica y palustre valenciana. *Ecologia mediterranea* 12(1-2): 83-100.
- Cruz Liberman M., 1986. Las asociaciones de la clase *Lemnetea minoris* del lago Trasimeno (Italia central). *Riv. Idrobiol.* 25(1-3): 49-61.
- Fanelli G., 2002. Analisi fitosociologica dell'area metropolitana di Roma. *Braun-Blanquetia* 27: 1-269.
- Fangucci G. & Bilanzone G., 1997. Conoscere per tutelare: l'iniziativa Autorità di Bacino-WWF per diffondere l'informazione sugli ambienti fluviali. *Tevere* 5/6 (I): 65-88.
- Felzines J. C., 1981. Les groupements du *Potamion* des etanges du centre de la France: aspects phytosociologiques et ecologiques. *Coll. Phytosoc.* 10: 149-170.
- Francalancia C. & Marconi D., 1994. Ontanete ad *Alnus glutinosa* nei bacini dei fiumi Tronto, Tenna e Chienti. *Fitosociologia* 27: 91-95.
- Pedrotti F. & Gafta D., 1996. Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia. *L'uomo e l'ambiente*, 23. Università degli Studi, Camerino. 165 pp.
- Gellini R., Pedrotti F. & Venanzoni R., 1986. Le associazioni forestali ripariali e palustri della Selva di S. Rossore (Pisa). *Doc. Phytosoc.* 10 (2): 27-41.

- Granetti B., 1965. La flora e la vegetazione del Lago Trasimeno. *Rivista di idrobiologia* 4(3): 155-182.
- Haslam S.M., 1982. A proposed method for monitoring river pollution using macrophytes. *Environmental Technology Letters* 3: 19-34.
- Haury J., Peltre M. C., Muller S., Tremoliers M., Barbe J., Dutartre A. & Guerlesquin M., 1996. Des indices macrophytiques pour estimer la qualité des cours d'eau français: premières propositions. *Ecologie* 27(4): 233-244.
- Iberite M., Palozzi A.M. & Resini A.M., 1995. La vegetazione del Lago di Bolsena (Viterbo, Italia centrale). *Fitosociologia* 29: 151-164.
- Julve P., 1993. Synopsis phytosociologique de la France (Communautés de plantes vasculaires) *Lejeunia* 40: 1-160.
- Krzywanski D., 1974. *Monogr. Bot.* 43. Warszawa.
- Landolt E., 1977. *Okologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora*. Veroff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rubel, Zurich, H, 64. 208.
- Litav M. & Agami M., 1976. Relationship between water pollution and the flora of two coastal rivers of Israel. *Aquatic Botany* 2: 23-41.
- Maiorca G., Spampinato G. & Crisafulli A., 2005. Carta della vegetazione reale della foce del Fiume Crati (CS-Calabria) (1: 4.000). *Monografia* 2. 64 pp.
- Martini F. & Poldini L., 1981. Il paesaggio vegetale del Fiume Noncello nell'area urbana di Pordenone. *Gortania* 2: 123-156.
- Meriaux J.L., 1981a. La classe des *Potametea* dans le Nord-Ouest de la France. *Coll. Phytosoc.* 10: 115-129.
- Meriaux J.L., 1981b. La classe des *Phragmitetea* dans le Nord-Ouest de la France. *Coll. Phytosoc.* 10: 139-146.
- Minissale P. & Spampinato G., 1985. Osservazioni fitosociologiche sul Lago Gurridda (Sicilia N-O). *Gior. Bot. Ital.* 119: 197-225.
- Montanari C., 1988. Boschi e boscaglie riparie dell'Appennino Ligure. *Boll. Mus. Sc. Nat. Lunigiana* 6-7: 99-102.
- Mucina L., Graubher G., Ellmauer T. & Wallnöfer S., 1993. *Die Pflanzengesellschaften Österreichs* 1. Fischer, Jena.
- Nodelcu G.A., 1967. Die Wasser und Sumpfvegetation des Comana Sees. *Acta bot. Horti. Univ. Bucarest*: 385-408.
- Oberdorfer E., 1992. *Suddeutsche Pflanzen-gesellschaften*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New-York, vol. I.
- Oberdorfer E., 1993. *Suddeutsche Pflanzen-gesellschaften*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New-York, vol. III.
- Orsomando E. & Pedrotti F., 1986. Le praterie galleggianti a *Carex pseudocyperus* L. di alcuni laghi dell'Italia centrale. *Riv. Idrobiol.* 25(1-3): 87-103.
- Passarge H., 1994. Mitteleuropäische *Potamogetonetea* II. *Phytocoenologia* 24: 337-367.
- Passarge H., 1996. Mitteleuropäische *Potamogetonetea* III. *Phytocoenologia* 26(2): 129-177.
- Pedrotti F., 1970. Un relitto di Bosco planiziare a *Quercus robur* e *Fraxinus angustifolia* lungo il Fiume Sinello in Abruzzo. Ed. Savini-Mercuri (Camerino). 23 pp.
- Pedrotti F., 1988. La flora e la vegetazione del Lago di Loppio (Trentino). *Gior. Bot. Ital.* 122: 105-147.
- Pedrotti F., 1995. Nota sulla vegetazione degli ambienti umidi della Bassa Valsugana (Trento). *Doc. Phytosoc.* 15: 417-449.
- Pedrotti F. & Orsomando E., 1982. Flore et végétation du Lac Trasiméne. In: *Excursion internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982)*, Guide-itinéraire, Camerino: 469-478.
- Philippi G., 1969. Laichkraut und Wasserlinsengesellschaften des Oberrheingebietes zwischen Strassburg und Mannheim. *Veröff. Landesst. Natursch. Landschpfl. Baden-Württ.* 37: 103-172.
- Pignatti S., 1952-53. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riferimento alla vegetazione litoranea. *Arch. Bot. Ital.* 28: 265-329.
- Pignatti S., Bianco P. M., Tescarollo P. & Scarascia Mignozza G. M., 2001. La vegetazione della Tenuta Presidenziale di Castelporziano. In: AA.VV. (Eds.), *Il sistema ambientale della Tenuta Presidenziale di Castelporziano*. *Acc. Naz. delle Scienze detta dei Quaranta. Scritti e documenti* 26(2): 475-509.
- Pignatti, 1982. *Flora d'Italia*. 3 voll. Edagricole, Bologna.
- Pirola A. & Rossetti A., 1974. *Polygono-Xanthietum italicum* ass. *nova*, vegetazione di greto del corso medio del Reno (Bologna). *Not. Fitosoc.* 8: 15-27.
- Pirone F., Frattaroli A.R. & Corbetta F., 1998. Vegetazione, cartografia vegetazionale e lineamenti floristici della riserva naturale «Sorgenti del Pescara» (Abruzzo - Italia). *Dip. Scienze Ambientali, Università dell'Aquila*: 1-74.
- Pirone G., 1981. Osservazioni preliminari sulla vegetazione legnosa ripariale del fiume Pescara (Abruzzo). *Not. Fitosoc.* 17: 45-55.
- Pirone G., 1991. Flora e vegetazione del Fiume Saline (Abruzzo). *Micologia e Vegetazione Mediterranea* 6(1): 45-76.
- Pirone G., Ciaschetti G., Frattaroli A.R. & Corbetta F., 2003. La vegetazione della Riserva Naturale Regionale Lago di Serranella (Abruzzo-Italia). *Fitosociologia* 40(2): 55-71.
- Poldini L., 1989. La vegetazione acquatica, salmastra e palustre. In Poldini L. (Ed.): *La vegetazione del Carso isontino e triestino*. Lint, Trieste: 113-128.
- Pott R., 1992. *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*, 2d Aufl. Eugen ulmer, Stuttgart.
- Prosser F. & Sarzo A., 2003. Flora e vegetazione dei fossi nel settore trentino del fondovalle dell'Adige (Trentino-Italia settentrionale). *Ann. Mus. Civ. Rovereto* 18: 89-144.

- Rivas-Martinez S., 1982. Vegetatio matritensis, I. Datos sobre la vegetacion flotante dulceacuicola de la clase *Lemnetea minoris*. Lazaroa 4: 149-154.
- Rivas-Martinez S., Fernandez-Gonzalez F., Loidi F., Lousa M. & Penas A., 2001. Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. Itinera Geobotanica 14: 5-341.
- Sburlino G. & Marchiori S., 1987. La vegetazione idroigrofila del medio corso del Fiume Brenta. Vegetación de riberas de agua dulce: V Jornadas de fitosociología, 23-26 de septiembre 1985, Parque Cultural Viera y Clavijo, Santa Cruz: 297-303.
- Sburlino G., Scoppola A. & Marchiori S., 1985. Contributo alla conoscenza degli ambienti umidi della pianura padana orientale: la classe *Lemnetea minoris*. Not. Fitosoc. 21: 61-70.
- Sburlino G., Tomasella M., Oriolo G. & Poldini L., 2004. La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale. Fitosociologia 41(1): 27-42.
- Scoppola A., 1982. Considerations nouvelles sur les vegetations des *Lemnetea minoris* (R. Tx. 1955) em. A. Schawe et R. Tx. 1981 et contribution a l'etude de cette classe en Italie centrale. Documents Phytosoc. 6: 1-130.
- Scoppola A., 1998. La vegetazione della Riserva Naturale Regionale Monte Rufeno (VT). Regione Lazio. U.T.V. delle Risorse Ambientali, Ris. Nat. Monte Rufeno, Comune di Acquapendente. La Commerciale, Acquapendente (Viterbo): 1-88.
- Seddon B., 1972. Aquatic macrophytes as limnological indicators. Freshwater Biology 2: 107-130.
- Šilc U., 2003. Vegetation of the class *Salicetea purpureae* in Dolenjska (SE Slovenia). Fitosociologia 40 (2): 3-27.
- Sillato E., 1997. Alcune elaborazioni di sintesi sulla qualità delle acque superficiali dell'asse del Fiume Tevere da Corbara alla foce e nel bacino del Fiume Aniene. Tevere 3/4: 32-38.
- Spagnoletti A., 1985. Inquinamento delle acque. Progetto Aniene 85. Argòs: 29-31.
- Thiebaut G. & Muller S., 1998. The impact of eutrophication on aquatic macrophyte diversity in weakly mineralized streams in the northern Vosges mountains (NE France). Biodiversity and conservation 7:1051-1068.
- Thiebaut G. & Muller S., 1999. A macrophyte communities sequence as an indicator of eutrophication and acidification levels in weakly mineralised streams in north-eastern France. Hydrobiologia, 410: 17-24.
- Trinajstić I. & Pavletić Z., 1978. *Azolla filiculoides* u vegetaciji vodenjara istočne Hrvatske. Acta Bot. Croazt 37: 159-162.
- Turin P. & Wegher M., 1991. Le macrofite acquatiche come indicatori biologici di qualità delle acque. Biologia ambientale 3/4: 10-16.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (Eds.), 1964-1980. *Flora Europaea*. Cambridge University Press. 5 voll.
- Tüxen R., 1979. Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. 2 Aufl. J. Cramer, Vaduz.
- Venanzoni R., Apruzzese A., Gigante D., Suanno G. & Vale F., 2003. Contributo alla conoscenza della vegetazione acquatica e igrofitica del Laghi di Monticchio. Inform. Bot. Ital. 35(1): 69-80.
- Ventriglia U., 1990. Idrogeologia della Provincia di Roma. Provincia di Roma, Assessorato LL.PP., Viabilità e trasporti. vol. IV: 93-129.
- Venanzoni R. & Gigante D., 2000. Contributo alla conoscenza della vegetazione degli ambienti umidi dell'Umbria. Fitosociologia 37(2): 13-63.
- Zanotti-Censoni A.L. & Corbetta F., 1981. Boschi igrofilici ad *Alnus glutinosa* in Lomellina. Not. Fitosoc. 17: 33-44.

Località dei rilievi e specie sporadiche

Tab. 1

Località: Ril.1: Aniene - Subiaco; Ril.2: Treia - Monte Gelato; ril.3: Torrente Simbrivio - Confluenza Aniene; ril.4: Aniene - Madonna della Pace.

Tab. 2

Località: Ril.1: Tevere - Poggio Mirteto Scalo; ril.2: Tevere - Casale Meana; ril.3: Tevere - Nazzano; ril.4: Tevere - Nazzano; ril.5: Tevere - Settebagni; ril.6: Tevere - Passo Corese; ril.7: Tevere - Poggio Mirteto Scalo; ril.8: Tevere - Torrita Tiberina; ril.9: Tevere - Passo Corese; ril.10: Tevere - Poggio Mirteto Scalo; ril.11: Tevere - Isola Tiberina.
Specie sporadiche: Ril.4: *Sparganium erectum* subsp. *erectum*; ril.6: *Spirogyra* sp., *Vaucheria* sp.

Tab. 3

Località: Ril.1: Tevere - Filacciano; ril.2: Tevere - Ponte Matteotti; ril.3: Tevere - Ponte Risorgimento; ril.4: Tevere - Ponte Risorgimento; ril.5: Tevere - Ponte Margherita; ril.6: Tevere - Ponte Cavour; ril.7: Tevere - Ponte Sisto; ril.8: Tevere - Ponte Umberto I; ril.9: Tevere - Filacciano; ril.10: Tevere - Torrita Tiberina; ril.11: Tevere - Nazzano; ril.12: Tevere - Nazzano; ril.13: Tevere - Monterotondo; ril.14: Tevere - Ponte Marconi; ril.15: Tevere - Ponte Marconi; ril.16: Tevere - Ponte Castel S. Angelo; ril.17: Tevere - Tor di Valle; ril.18: Tevere - Ponte Milvio; ril.19: Tevere - Ponte Milvio; ril.20: Tevere - Ponte Sublicio; ril.21: Tevere - Ponte dell'Industria; ril.22: Tevere - Ponte Duca D'Aosta.
Specie sporadiche: Ril.1: *Spirodela polyrrhiza*; ril.9: *Lemna gibba*; ril.10: *Spirogyra* sp.

Tab. 4

Località: Ril.1: Tevere - Ponzano Romano; ril.2: Tevere - Castel Giubileo; ril.3: Tevere - Ponzano Romano.

Specie sporadiche: Ril.1: *Lemna minor*; ril.3: *Veronica anagallis-aquatica* subsp. *anagallis-aquatica*, *Veronica beccabunga*.

Tab. 5

Località: Ril.1: Tevere - Stimigliano Scalo; ril.2: Tevere - Poggio Mirteto Scalo; ril.3: Tevere - Passo Corese; ril.4: Tevere - Poggio Mirteto Scalo; ril.5: Tevere - Nazzano; ril.6: Tevere - Passo Corese; ril.7: Tevere - Ponte del Grillo; ril.8: Tevere - Settebagni; ril.9: Tevere - Torrita Tiberina; ril.10: Tevere - Torrita Tiberina; ril.11: Tevere - Nazzano; ril.12: Tevere - Nazzano; ril.13: Tevere - Casale Meana; ril.14: Tevere - Castel Giubileo; ril.15: Tevere - Poggio Mirteto Scalo; ril.16: Tevere - Casale Meana.

Specie sporadiche: Ril.3: *Vaucheria* sp.

Tab. 6

Località: Ril.1: Tevere - Ponte Milvio; ril.2: Tevere - Ponte Risorgimento; ril.3: Tevere - Ponte Cavour; ril.4: Tevere - Ponte Castel S. Angelo; ril.5: Tevere - Ponte Sisto; ril.6: Tevere - Isola Tiberina; ril.7: Tevere - Ponte Marconi; ril.8: Tevere - Ponte Marconi; ril.9: Tevere - Ponte Milvio; ril.10: Tevere - Ponte Duca D'Aosta; ril.11: Tevere - Ponte Risorgimento; ril.12: Tevere - Ponte Mazzini; ril.13: Tevere - Ponte Sublicio; ril.14: Tevere - Ponte dell'Industria; ril.15: Tevere - Ponte Margherita; ril.16: Tevere - Nazzano; ril.17: Farfa - Confluenza Farfa-Tevere; ril.18: Tevere - Ponte Matteotti; ril.19: Tevere - Tor Boacciana (presso foce); ril.20: Aniene - Ponte Salario; ril.21: Aniene - Rebibbia; ril.22: Farfa - Confluenza Farfa-Tevere.

Specie sporadiche: Ril.16: *Azolla filiculoides*, *Spirodela polyrrhiza*.

Tab. 7

Località: Ril.1: Tevere - Casale Meana; ril.2: Farfa - Confluenza Farfa -Tevere; ril.3: Tevere - Casale Meana; ril.4: Farfa - Confluenza Farfa-Tevere; ril.5: Tevere - Casale Meana; ril.6: Tevere - Casale Meana; ril.7: Aniene - Castel Madama; ril.8: Aniene - Tivoli; ril.9: Aniene - Tivoli; ril.10: Farfa - Ponte Sfondato; ril.11: Farfa - Ponte Sfondato.

Specie sporadiche: Ril.9: *Schoenoplectus lacustris*.

Tab. 8

Località: Ril.1: Tevere - Casale Meana; ril.2: Treia - Monte Gelato; ril.3: Treia - Monte Gelato; ril.4: Farfa - ENEL I Salto; ril.5: Aniene - Anticoli Corrado; ril.6: Aniene - Castel Madama.

Specie sporadiche: Ril.1: *Schoenoplectus lacustris*, *Veronica beccabunga*; ril.4: *Zannichellia palustris*; ril.5: *Lemna minor*.

Tab. 9

Località: Ril.1: Tevere - Ponte Mazzini; ril.2: Tevere - Ponte Milvio; ril.3: Tevere - Ponte Milvio; ril.4: Tevere - Ponzano Romano; ril.5: Tevere - Ponzano Romano; ril.6: Tevere - Ponzano Romano; ril.7: Tevere - Filacciano; ril.8: Tevere - Nazzano; ril.9: Tevere - Nazzano; ril.10: Tevere - Nazzano; ril.11: Tevere - Casale Meana; ril.12: Tevere - Casale Meana; ril.13: Aniene - Tivoli; ril.14: Tevere - Poggio Mirteto Scalo; ril.15: Tevere - Nazzano; ril.16: Tevere - Casale Meana; ril.17: Tevere - Casale Meana; ril.18: Tevere - Ponzano Romano.

Specie sporadiche: Ril.1: *Cladophora glomerata*; ril.8: *Carex hirta*, *Pulicaria dysenterica*; ril.11: *Carex paniculata* subsp. *paniculata*; ril.13: *Petasites hybridus* subsp. *hybridus*, *Calystegia sepium* subsp. *sepium*; ril.14: *Ranunculus repens*, *Juncus effusus* subsp. *effusus*; ril.15: *Persicaria lapathifolia*, *Ranunculus repens*, *Glyceria notata*; ril.16: *Dorycnium rectum*, *Scirpoides holoschoenus*; ril.18: *Persicaria lapathifolia*, *Cyperus fuscus*.

Tab. 10

Località: Ril.1: Tevere - Poggio Mirteto Scalo; ril.2: Tevere - Torrita Tiberina; ril.3: Tevere - Nazzano; ril.4: Tevere - Poggio Mirteto Scalo; ril.5: Tevere - Torrita Tiberina; ril.6: Tevere - Monterotondo; ril.7: Tevere - Ponte Felice; ril.8: Tevere - Ponte Felice; ril.9: Tevere - Ponzano Romano; ril.10: Tevere - Ponzano Romano; ril.11: Tevere - Torrita Tiberina; ril.12: Tevere - Ponte Sublicio; ril.13: Aniene - Anticoli Corrado; ril.14: Aniene - Terme di Tivoli.

Specie sporadiche: Ril.1: *Polypogon viridis*, *Ranunculus sceleratus*; ril.2: *Bidens tripartita*, *Cirsium palustre*; ril.3: *Solanum dulcamara*; ril.4: *Pulicaria dysenterica*; ril.5: *Juncus conglomeratus*, *Scirpoides holoschoenus*; ril.6: *Paspalum distichum*; ril.7: *Alternanthera philoxeroides*; ril.11: *Paspalum distichum*, *Cyperus fuscus*, *Xanthium orientale* subsp. *italicum*; ril.12: *Solanum dulcamara*; ril.13: *Glyceria notata*; ril.14: *Polypogon viridis*.

Tab. 11

Località: Ril.1: Farfa - ENEL I Salto; ril.2: Tevere - Ponte Felice; ril.3: Farfa - ENEL I Salto; ril.4: Treia - Civita Castellana; ril.5: Farfa - Ponte Sfondato; ril.6: Farfa - Casale S. Vittore; ril.7: Tevere - Ponte del Grillo; ril.8: Aniene - Tivoli; ril.9: Farfa - ENEL I Salto.

Specie sporadiche: Ril.2: *Artemisia vulgaris*, *Chenopodium ambrosioides*, *Carex hirta*; ril.4: *Urtica dioica* subsp. *dioica*, *Cyperus fuscus*, *Bidens frondosa*, *Stellaria aquatica*, *Ranunculus repens*; ril.5: *Dorycnium rectum*, *Equisetum telmateja*; ril.6: *Bidens tripartita*, *Equisetum arvense* subsp. *arvense*; ril.7: *Bidens frondosa*; ril.8: *Urtica dioica* subsp. *dioica*, *Angelica sylvestris*, *Sparganium erectum* subsp. *erectum*.

Tab. 12

Località; Ril.1: Tevere - Ponte Marconi; ril.2: Tevere - Passo Corese.

Specie sporadiche: Ril.1: *Artemisia annua*, *Arundo plinii*.

Tab. 13

Località; Ril.1: Treia - Civita Castellana; ril.2: Aniene - Vicovaro (S. Sepolcro); ril.3: Tevere - Ponte Felice; ril.4: Tevere - Ponte Felice; ril.5: Tevere - Ponte Duca D'Aosta; ril.6: Tevere - Ponte Risorgimento; ril.7: Tevere - Ponte Umberto I; ril.8: Tevere - Ponte Matteotti; ril.9: Tevere - Ponte Margherita; ril.10: Tevere - Ponte Castel S. Angelo.

Specie sporadiche: Ril.1: *Veronica anagallis-aquatica* subsp. *anagallis-aquatica*, *Salix purpurea* subsp. *purpurea* (pl.), *Salix alba* (pl.), *Juncus articulatus*; ril.2: *Salix purpurea* subsp. *purpurea* (pl.), *Agrostis stolonifera*, *Eupatorium cannabinum* subsp. *cannabinum*, *Epilobium hirsutum*; ril.5: *Salix alba* (pl.), *Cyperus rotundus*, *Galium palustre* subsp. *elongatum*; ril. 6: *Salix alba* (pl.), *Lysimachia vulgaris*, *Arundo donax*; ril. 9: *Salix alba* (pl.), *Phragmites australis* subsp. *australis*.

Tab. 14

Località; Ril.1: Aniene - Rebibbia; ril. 2: Aniene - Ponte Salario.

Specie sporadiche: Ril.1: *Bidens frondosa*, *Cyperus fuscus*; ril. 2: *Persicaria maculosa*, *Echinochloa crus-galli*.

Tab. 15

Località; Ril.1: Tevere - Centro Giano (verso la foce); ril. 2: Tevere - Centro Giano (verso la foce).

Tab. 16

Località; Ril.1: Aniene - Vicovaro (S. Sepolcro); ril. 2: Treia - Civita Castellana; ril. 3: Treia - Civita Castellana; ril. 4: Aniene - Rebibbia; ril. 5: Aniene - Anticoli Corrado; ril. 6: Farfa - Casale S. Vittore; ril. 7: Aniene - Tivoli; ril. 8: Tevere - Stimigliano Scalo; ril. 9: Aniene - Subiaco; ril. 10: Tevere - Ponte Marconi; ril. 11: Tevere - Passo Corese; ril. 12: Tevere - Ponte dell'Industria; ril. 13: Aniene - Terme di Tivoli; ril. 14: Tevere - Filacciano; ril. 15: Tevere - Filacciano; ril. 16: Tevere - Torrita Tiberina; ril. 17: Treia - Monte Gelato; ril. 18: Tevere - Filacciano; ril. 19: Tevere - Stimigliano Scalo; ril. 20: Tevere - Stimigliano Scalo; ril. 21: Tevere - Poggio Mirteto Scalo; ril. 22: Tevere - Filacciano; ril. 23: Tevere - Casale Meana; ril. 24: Farfa - Ponte sul Farfa; ril. 25: Tevere - Ponte Felice; ril. 26: Tevere - Passo Corese; ril. 27: Tevere - Filacciano.

Specie sporadiche: Ril.1: *Tussilago farfara*, *Senecio erucifolius*, *Pulicaria dysenterica*; ril. 7: *Eclipta prostrata*; ril. 9: *Acer negundo*; ril. 10: *Populus canadensis*, *Platanus hispanica*; ril. 16: *Ajuga reptans*, *Laurus nobilis*, *Ficus carica*; ril. 18: *Myosotis scorpioides* subsp. *scorpioides*, *Scutellaria galericulata*; ril. 19: *Anthriscus sylvestris*, *Bryonia dioica*; ril. 21: *Pulicaria dysenterica*; ril. 24: *Circea lutetiana*, *Ficus carica*; ril. 26: *Sambucus ebulus*.