

La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale 2 - La classe *Potametea* Klika in Klika et V. Novák 1941

G. Sburlino¹, M. Tomasella², G. Oriolo², L. Poldini³ & F. Bracco⁴

¹Dipartimento di Scienze Ambientali, Campo Celestia 2737b, I-30122 Venezia; e-mail: sburlino@unive.it

²Via Marziale 28, I-34074 Monfalcone (GO); e-mail: michela.tomasella@gmail.com, giuseppe.oriolo@gmail.com.

³Dipartimento di Biologia, Università di Trieste, via L. Giorgieri 10, I-34127 Trieste; e-mail: poldini@univ.trieste.it.

⁴Dipartimento di Ecologia del territorio, Università degli Studi di Pavia, via S. Epifanio 14, I-27100 Pavia; e-mail: francesco.bracco@unipv.it

Abstract

Aquatic and marsh vegetation of the north-eastern Italy. 2 - The class Potametea Klika in Klika et V. Novák 1941. The rhizophytic vegetation belonging to *Potametea* in north-eastern Italy is described. Eighteen associations and ten plant communities have been identified, belonging to four alliances (*Ranunculion fluitantis*, *Potamion*, *Ranunculion aquatilis*, *Nymphaeion albae*) and one order (*Potametalia*). Two associations are described as new: *Potametum prolixi* and *Sparganio-Vallisnerietum spiralis*. For each community, information about the floristic composition, syntaxonomy, synphysionomy, synecology and synchronology is provided. The study pointed out the progressive reduction or disappearance in many localities of the most precious typologies, as a result of environmental modifications and of the eutrophication of water bodies.

Key words: north-eastern Italy, *Potametea*, rhizophytic vegetation.

Riassunto

Viene descritta la vegetazione acquatica rizofitica riferibile alla classe *Potametea* nell'Italia nord-orientale. Complessivamente vengono riconosciute diciotto associazioni e dieci aggruppamenti, afferenti a quattro alleanze (*Ranunculion fluitantis*, *Potamion*, *Ranunculion aquatilis*, *Nymphaeion albae*) nell'ambito di un unico ordine (*Potametalia*). Due associazioni sono descritte come nuove: *Potametum prolixi* e *Sparganio-Vallisnerietum spiralis*. Per ciascuna comunità vengono riportate informazioni su composizione floristica, sintassonomia, sinfisionomia, sinecologia e sincronologia. L'analisi ha anche evidenziato la progressiva contrazione o scomparsa in molti siti delle tipologie di maggior pregio a seguito dei processi di modificazione ambientale e di eutrofizzazione delle acque.

Parole chiave: Italia nord-orientale, *Potametea*, vegetazione acquatica rizofitica.

Introduzione

Nell'ambito della vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale sono state fino ad ora analizzate le cenosi pleustofitiche (Sburlino *et al.*, 2004). Il presente lavoro tratta la vegetazione rizofitica, dominata da idrofite radicanti sia natanti che sommerse afferenti alla classe *Potametea*.

Vengono qui discusse le cenosi presenti nella fascia planiziale e collinare dell'area di studio, in quanto la vegetazione dei corpi idrici di quote più elevate merita ulteriori approfondimenti.

La sintassonomia della vegetazione idrofittica rispecchia l'importanza che nel tempo è stata di volta in volta attribuita alla composizione floristica o alla struttura delle cenosi.

Nei primi schemi elaborati si prestava maggiore attenzione al ruolo quantitativo assunto dalle diverse specie. Si identificavano così molte associazioni dominate da singole specie e relazionate fra loro a livelli superiori in unità comprensive, praticamente, di tutta la vegetazione idrofittica, dando in questo modo poco peso alla tipificazione ecologico-strutturale; si citano

al proposito i quadri sintassonomici di Rübél (1933) e Braun-Blanquet *et al.* (1952).

Successivamente gli aspetti ecologici dominanti dell'ambiente idrico, ovvero la velocità e la profondità dell'acqua e il suo contenuto in nutrienti, sono diventati determinanti per l'identificazione delle unità sintassonomiche. La nuova visione ha permesso una più coerente articolazione sintassonomica, fondata principalmente sulla struttura delle cenosi quale conseguenza delle condizioni ecologiche delle acque.

Più recentemente, alla luce dei contributi apportati sulle forme di crescita delle specie e sulla metodologia di rilevamento della vegetazione acquatica, si è tornati a valorizzare l'informazione floristica; questa tuttavia non viene più solamente valutata al semplice livello di presenza-assenza e di grado di abbondanza-dominanza di una determinata specie, ma anche sulla base delle differenti ecomorfosi, quali esemplificazione dei caratteri ecologici dominanti (Kaplan, 2002). Una stessa specie può infatti assumere valenze sintassonomiche diverse a seconda della fenofoma assunta, intesa quale variabilità dei caratteri morfologici al variare delle condizioni ecologiche, indipendentemente da quelli

genotipici (Den Hartog & Segal, 1964; Meriaux, 1983a; Wiegleb, 1991; Buchwald, 1992; Passarge, 1996; Pott & Remy, 2000); il termine fenofoma è quindi da intendersi come sinonimo di ecomorfosi. E' questa forse una delle migliori esemplificazioni della validità del concetto di associazione vegetale già nella sua formulazione originale di Braun-Blanquet (1928) che si basa proprio sul differente grado di informazione ecologica posseduto dalle diverse specie, intendendo tuttavia quest'ultimo termine nel suo senso più comprensivo (variabilità intraspecifica, forme ecologiche, ecc.).

Alla luce delle considerazioni fatte si comprende come non sia sempre agevole giungere ad una sicura attribuzione sintassonomica delle cenosi rilevate e, a maggior ragione, effettuare confronti con dati bibliografici basati su metodologie ormai superate; allo stesso tempo si è tratto tuttavia lo spunto per tipificare al meglio la varietà delle situazioni ecologiche e strutturali dei corpi idrici presenti nel territorio in esame.

Materiali e metodi

Sono stati considerati rilievi inediti del Friuli - Venezia Giulia, del Veneto e, sia pur in minima parte, della porzione più orientale dell'Emilia-Romagna, unitamente a dati tratti dalla bibliografia (Martini & Poldini, 1981; Marchiori *et al.*, 1985; Marchiori & Sburlino, 1986; Poldini, 1989; Sburlino *et al.*, 1995; Buchwald *et al.*, 2000) per una totalità di 234 rilievi, effettuati nell'arco di circa un ventennio. I rilievi sono stati elaborati mediante classificazione gerarchica, algoritmo del legame medio, applicando "similarity ratio" quale misura di somiglianza (Podani, 1993) su dati di copertura trasformati secondo la "combined transformation" di Van Der Maarel (1979); il dendrogramma risultante (semplificato con un taglio all'altezza di 0.3 unità di somiglianza) è riportato in Fig. 1. Come già osservato in occasione del precedente contributo sulla classe *Lemnetea* (Sburlino *et al.*, 2004) e come evidenziato anche da Tomaselli *et al.* (2006) per analoghe cenosi, si può affermare che la classificazione è stata utile per l'identificazione di gruppi di rilievi riferibili al rango di associazione o di phytocoenon ma solo in parte per una diretta attribuzione di questi ultimi a livelli sintassonomici superiori (alleanza). In realtà, tale difficoltà si presenta spesso durante l'analisi di dati di comunità floristicamente assai povere e nelle quali una o al massimo due entità presentano di volta in volta valori di copertura elevati.

L'attribuzione sintassonomica a livello di alleanza e la conseguente definizione di un quadro sintassonomico ritenuto esaustivo si sono basati, pertanto, anche sull'ecologia delle diverse comunità dedotta dalle osservazioni di campagna, sulla differente struttura delle comunità stesse e sul confronto critico con quanto riportato nella bibliografia specialistica. Per i motivi sopra indicati, in alcuni casi anche l'attribuzione di alcuni singoli rilievi a livello di associazione, è stata effettuata non rispettando rigorosamente i risultati della cluster analysis ma privilegiando l'evidenza del contenuto floristico-ecologico del dato di campagna.

La metodologia di rilevamento utilizzata è quella della Scuola di Zurigo-Montpellier; gli indici di abbondanza-dominanza corrispondono a quelli proposti da Braun-Blanquet (1964) con gli opportuni accorgimenti sottolineati in precedenza circa il rilevamento della vegetazione idrofita ed elofita (Buchwald, 1992).

Le difficoltà pratiche e teoriche riscontrate durante l'analisi di questa vegetazione sono riconducibili alle seguenti cause, messe del resto già in evidenza da Wilmanns (1998):

- i siti delle popolazioni mature e ben strutturate sono spesso difficilmente raggiungibili;
- all'interno dell'area di studio è difficile distinguere piccole differenze stazionali;
- la determinazione tassonomica è resa difficoltosa sia dalla variabilità che dalla convergenza fenotipica delle specie; la valutazione delle forme di crescita presuppone altresì una notevole esperienza;
- ci si trova spesso in difficoltà nell'interpretare le popolazioni paucispecifiche quali fasi successionali, relitti o frammenti residuali di interventi gestionali;
- situazioni mosaicate, che spesso sono state interpretate come effetti casuali, possono dipendere invece fortemente dalla variazione dei parametri chimico-fisici delle acque; a questo proposito si veda anche Trémolières *et al.* (1994a, 1994b);
- compenetrazioni dovute a tipologie strutturalmente differenti (per esempio cenosi di *Phragmition* e cenosi di *Nymphaeion*) che da alcuni autori sono state considerate unitamente.

Per le definizioni di specie caratteristiche, differenziali e dominanti si è fatto riferimento a Mucina (1993), per quella di phytocoenon basale a Kopecký & Hejný (1978).

La nomenclatura sintassonomica, fino al livello di alleanza, è conforme a Rivas-Martínez *et al.* (2002), quella tassonomica a Rothmaler (1999) e a Aeschmann *et al.* (2004), per le *Characeae* a Krause (1997). Per la denominazione e l'identificazione delle ecomorfosi si

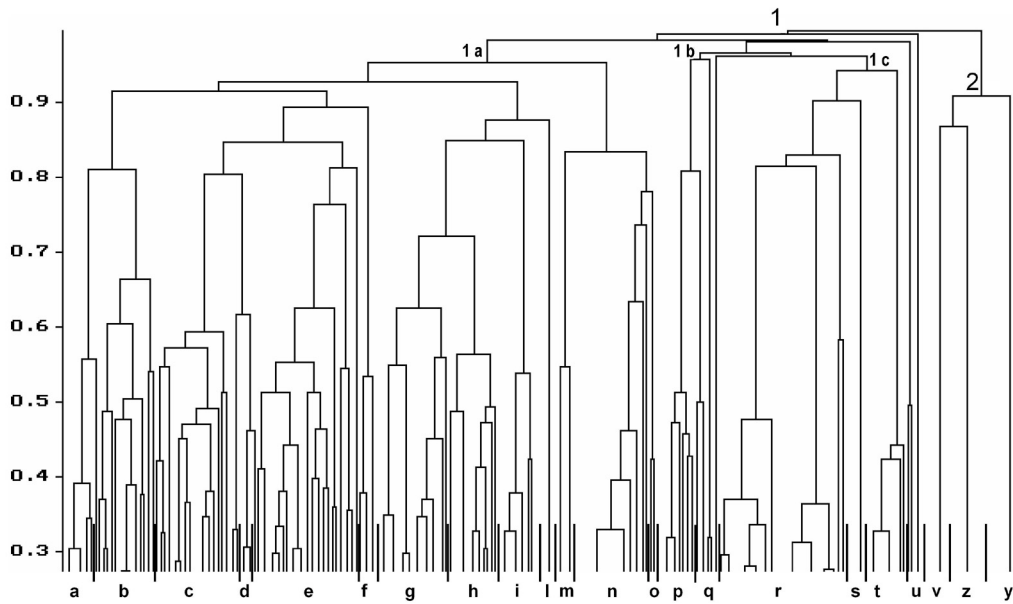


Fig. 1 - Dendrogramma semplificato dei rilievi (similarity ratio, legame medio)

a - *Ranunculo-Zannichellietum palustris*; b - *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi*; c - *Sparganio-Potametum interrupti*; d - Phytocoenon a *Sparganium emersum* ssp. *fluitans*; e - *Potametum prolixii*; f - Phytocoenon a *Nuphar lutea* fo. *submersa*; g - *Berulo submersae-Potametum oblongi*; h - *Beruletum submersae*; i - Phytocoenon a *Hippuris vulgaris* fo. *fluviatilis*; l - *Callitrichetum obtusangulae*; m - Phytocoenon a *Myriophyllum spicatum*; n - *Sparganio-Vallisnerietum spiralis* e Phytocoenon a *Vallisneria spiralis*; o - *Najadatum marinae*; p - *Potametum lucentis*; q - Phytocoenon a *Potamogeton polygonifolius*, Phytocoenon a *Potamogeton pusillus* e Phytocoenon a *Potamogeton acutifolius*; r - *Nymphaeetum albo-luteae* e Phytocoenon a *Persicaria amphibia* fo. *aquatica*; s - *Limnanthemetum nymphoidis*; t - *Trapetum natantis*; u - *Ranunculetum circinati* e Phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*; v - *Lemno-Callitrichetum cophocarpae*; z - *Lemno-Callitrichetum obtusangulae*; y - *Hottonietum palustris*

Fig. 1 – Simplified dendrogram of relevés (similarity ratio, average link)

a - *Ranunculo-Zannichellietum palustris*; b - *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi*; c - *Sparganio-Potametum interrupti*; d - *Sparganium emersum* ssp. *fluitans* community; e - *Potametum prolixii*; f - *Nuphar lutea* fo. *submersa* community; g - *Berulo submersae-Potametum oblongi*; h - *Beruletum submersae*; i - *Hippuris vulgaris* fo. *fluviatilis* community; l - *Callitrichetum obtusangulae*; m - *Myriophyllum spicatum* community; n - *Sparganio-Vallisnerietum spiralis* and *Vallisneria spiralis* community; o - *Najadatum marinae*; p - *Potametum lucentis*; q - *Potamogeton polygonifolius* community, *Potamogeton pusillus* community and *Potamogeton acutifolius* community; r - *Nymphaeetum albo-luteae* and *Persicaria amphibia* fo. *aquatica* community; s - *Limnanthemetum nymphoidis*; t - *Trapetum natantis*; u - *Ranunculetum circinati* and *Potamogeton natans* fo. *vulgaris* community; v - *Lemno-Callitrichetum cophocarpae*; z - *Lemno-Callitrichetum obtusangulae*; y - *Hottonietum palustris*

è fatto riferimento a Glück (1936). Qualora la specie identificata non fosse riferibile ad una forma specifica (es. *submersa*, *aquatica*, ecc.) si è fatto rimando alla forma tipica, omessa nelle tabelle per semplificazione.

L'attribuzione fitosociologica delle cenosi rilevate si basa prevalentemente sugli studi di Görs (1992a, 1992b), Müller (1992), Oberdorfer (1992), Passarge (1964, 1992a, 1994, 1996a, 1996b), Schratz (1993), Pott (1995), Rivas-Martínez *et al.* (2001). A titolo di confronto, oltre a contributi inerenti altri paesi europei, sono stati considerati i lavori contenenti, in tutto o in parte, informazioni sulla vegetazione idrofittica italiana (Pignatti 1953; Granetti, 1965; Pirola, 1968; Poldini & Rizzi Longo, 1975; Gerdol *et al.*, 1979; Avena *et al.*,

1980; Gerdol & Piccoli, 1980; Bracco, 1981; Martini & Poldini, 1981; Marchiori *et al.* 1985; Anoè & Caniglia, 1987; Poldini, 1989; Baldoni & Biondi, 1993; Buchwald, 1992; 1994; Buchwald *et al.*, 2000; Caniglia *et al.*, 1992; Gerdol & Tomaselli, 1993, 1997; Brullo *et al.*, 1994; Sburlino *et al.*, 1995; Biondi *et al.*, 1997; Venanzoni & Gigante, 2000; Biondi *et al.*, 2002; Pellizzari & Piccoli, 2002; Prosser & Sarzo, 2003; Bolpagni *et al.*, 2004; Bracco *et al.*, 2004; Pellizzari *et al.*, 2005; Tomaselli *et al.*, 2006; ecc.).

Per quanto attiene i corotipi si è fatto riferimento a Aeschmann *et al.* (2004) oltre che a bibliografia specifica citata di volta in volta nel testo.

In base ai risultati dell'analisi statistica e alle

considerazioni soprariportate sono state messe a punto le tabelle analitiche (Tabb. 1-17).

La simbologia adottata nelle tabelle è la seguente: C: specie caratteristica di classe; O: specie caratteristica di ordine; All: specie caratteristica di alleanza; d: specie differenziale; tg: specie caratteristica trasgressiva.

Entità critiche

Callitriche sp.pl.: il genere *Callitriche* rappresenta un taxon notoriamente problematico; le indicazioni per la determinazione delle differenti specie riportate in Pignatti (1982) sono largamente insufficienti e, spesso, fuorvianti; per la determinazione si è quindi fatto riferimento a bibliografia specialistica (Schotsman, 1967; Casper & Krausch, 1980a) e, in alcuni casi, ad analisi di maggior dettaglio, come quelle derivanti dall'uso del SEM per l'osservazione dei tricomi. Sulla base delle nostre osservazioni le specie più frequenti risultano essere *Callitriche obtusangula* e *C. cophocarpa*, fatto confermato anche per zone prossime del Trentino da Prosser & Sarzo (2003). Altre specie, pur presenti, risultano essere più rare; in particolare *C. stagnalis* risulta più frequente nei corrispondenti ambienti planiziali posti a occidente dell'area in esame (Piazzoli Perroni, 1957; Bracco, 1981; Rinaldi, 1993; Sartori & Bracco, 1997; Soldano & Sella, 2000).

Ranunculus subgen. *Batrachium*: sono state riscontrate le seguenti entità: *Ranunculus circinatus*, *R. trichophyllus* ssp. *trichophyllus* e *R. penicillatus* (= *R. pseudofluitans*). La distinzione in campo tra le ultime due entità non è sempre agevole, specialmente in presenza di individui sterili; dal momento che esse possono convivere nella medesima stazione, nelle tabelle sono state considerate assieme. Nell'area in esame non è mai stato invece osservato *Ranunculus fluitans*, specie presente nei corsi d'acqua posti più a occidente (Bracco, 1981; Zanotti, 1991; AA.VV., 1998; Soldano & Sella, 2000). Anche in questo caso viene quindi confermato quanto riportato da Prosser & Sarzo (2003) per il settore trentino della Val d'Adige. Per i motivi già descritti, le comunità a *R. trichophyllus* ssp. *eradicatus*, presenti nel settore montano, non sono state considerate nel presente studio.

Potamogeton sp.pl.: il genere *Potamogeton* comprende oltre a specie facilmente riconoscibili anche allo stato sterile (*Potamogeton crispus*, *P. lucens*, *P. perfoliatus*, *P. pectinatus*) altre di difficile determinazione, perché simili fra loro per i caratteri dell'apparato vegetativo; sono inoltre frequenti le ecomorfosi e non mancano gli

ibridi. Tra le specie a foglie ampie si è potuto osservare che *Potamogeton natans* nella sua forma tipica (fo. *vulgaris*) non è comunemente osservabile, mentre si presenta più frequentemente in quella propria di acque fluenti (*P. natans* fo. *prolixus*). È comunque nostra opinione che molte segnalazioni di *Potamogeton natans* riportate in letteratura per corpi idrici ad acque fluenti e ricche in nutrienti siano piuttosto da riferire a *P. nodosus* (= *P. fluitans*), specie che, ad un'osservazione superficiale e specialmente se in forma sterile, può essere confusa con la fo. *prolixus* di *P. natans*. Non è inoltre escluso che segnalazioni di *Potamogeton natans* per ambienti oligomesotrofici di risorgiva vadano invece riferite a *P. coloratus*, entità comunque decisamente in contrazione in tutta l'area esaminata a causa dei processi di eutrofizzazione delle acque. Tra le entità stenofile del genere, oltre al comune *Potamogeton pectinatus*, sono stati riconosciuti con certezza *P. pusillus*, *P. berchtoldii* e *P. acutifolius*.

Risultati e discussione

I risultati dell'analisi multivariata evidenziano l'esistenza di due gruppi principali (1 e 2 di Fig. 1). Il primo gruppo, molto articolato, è ulteriormente suddivisibile in tre principali sottogruppi (1a, 1b e 1c di Fig. 1) e in un limitato numero di cluster minori; il primo sottogruppo comprende tutte le comunità proprie di acque fluenti (*Ranunculion fluitantis*), alle quali si aggiungono alcune di quelle a dominanza di entità sommerse legate ad acque ferme o molto debolmente fluenti (*Potamion*); il secondo sottogruppo riunisce esclusivamente cenosi riferibili a *Potamion*, mentre nel terzo confluiscono tutte le comunità di acque, ferme o quasi, a foglie laminari natanti (*Nymphaeion*); i cluster minori del gruppo 1 comprendono ciascuno uno o pochi rilievi riferibili di volta in volta a cenosi di *Potamion* o di *Nymphaeion*. Infine, il gruppo 2 comprende tutte le comunità di ambienti soggetti a periodiche brevi fasi di prosciugamento (*Ranunculion aquatilis*).

Sulla base dei risultati dell'analisi multivariata, di quella floristico-sociologica e delle informazioni ecologiche e strutturali sulle cenosi esaminate, sono state individuate 18 associazioni e 10 phytocoenon. In accordo con Oberdorfer (1992), Schratz (1993) e Pott (1995), lo schema sotto riportato prevede un solo ordine (*Potametalia*); l'ordine *Utricularietalia*, che Rivas-Martinez *et al.* (2001) pongono in *Potametea*, è invece stato incluso in *Lemnetea* per le motivazioni riportate in un precedente contributo (Sburlino *et al.*, 2004).

Schema sintassonomico

Potametea Klika in Klika et V. Novák 1941

Potametalia Koch 1926

Ranunculion fluitantis Neuhäusl 1959

Ranunculo-Zannichellietum palustris Passarge 1996

Berulo submersae-Potametum oblongi Buchwald, Gamper, Sburlino et Zuccarello 2000

Ranunculo trichophylli-Sietum submersi Müller 1962

Phytocoenon a *Hippuris vulgaris* fo. *fluviatilis*

Callitrichetum obtusangulae Seibert 1962

Beruletum submersae Roll 1939

Sparganio-Potametum interrupti (Hilbig 1971) Weber 1976

Potametum prolixum ass. nova

Sparganio fluitantis-Vallisnerietum spiralis ass. nova

Phytocoenon a *Sparganium emersum* ssp. *fluitans*

Phytocoenon a *Nuphar lutea* fo. *submersa*

Potamion (Koch 1926) Libbert 1931

Potametum lucentis Hueck 1931

Phytocoenon a *Potamogeton pusillus*

Phytocoenon a *Potamogeton acutifolius*

Phytocoenon a *Potamogeton polygonifolius*

Phytocoenon a *Myriophyllum spicatum*

Phytocoenon a *Vallisneria spiralis*

Najadetum marinae Fukarek 1961

Ranunculion aquatilis Passarge 1964

Lemno-Callitrichetum cophocarpae (Mierwald 1988) Passarge 1992

Lemno-Callitrichetum obtusangulae (Philippi 1978) Passarge 1992

Hottonietum palustris Tüxen 1937

Nymphaeion albae Oberdorfer 1957

Nymphaeetum albo-luteae Nowinski 1928

Limnanthemetum nymphoidis Bellot 1951

Trapetum natantis Kárpáti 1963

Ranunculetum circinati Sauer 1937

Phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*

Phytocoenon a *Persicaria amphibia* fo. *aquatica*

Potametum colorati Allorge 1921

La descrizione delle cenosi individuate è in linea con il seguente schema: nome del syntaxon, sinonimie più frequentemente riportate nella letteratura con l'indicazione degli eventuali articoli del Codice di Nomenclatura Fitosociologica (Weber *et al.*, 2000), specie caratteristiche e/o differenziali, composizione floristica, sintassonomia, sinfisionomia, sinecologia e sinorologia. In alcuni casi, a causa dei pochi dati a disposizione, ci si è limitati ad una descrizione meno articolata. Si è anche ritenuto opportuno segnalare l'eventuale inclusione delle diverse comunità nel Manuale d'Interpretazione degli Habitat dell'Unione Europea (European Commission DG Environment, 2007), riportandone il relativo Codice Natura 2000.

POTAMETEA Klika in Klika et V. Novák 1941

[*Potametea* Tüxen et Preising 1942 art. 8; *Potametea* Tüxen et Preising ex Oberdorfer 1957 art. 31]

POTAMETALIA Koch 1926

[*Magnopotametalia* Den Hartog et Segal 1964 (syntax. syn.), *Parvopotametalia* Den Hartog et Segal 1964 (syntax. syn.)]

ENTITÀ CARATTERISTICHE DI CLASSE E ORDINE: *Callitriche palustris*, *Elodea canadensis*, *E. nuttallii*, *Fontinalis antipyretica*, *Lagarosiphon major*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton berchtoldii*, *P. crispus*, *P. lucens*, *P. natans* fo. *prolixus*, *P. nodosus*, *P. pectinatus*, *P. perfoliatus*, *P. pusillus*, *P. x cooperi*, *Vallisneria spiralis*,

Zannichellia palustris ssp. *palustris*.

La classe *Potametea* e l'ordine *Potametalia* comprendono la vegetazione dulciacquicola ad ampia valenza trofica costituita da idrofite radicate (rizofite) con porzioni vegetative tutte sommerse o in parte natanti e organi riproduttivi sotto, alla o sopra la superficie dell'acqua.

Secondo le classificazioni morfo-funzionali di Den Hartog & Segal (1964) e di Wiegleb (1991) sono quindi comprese le comunità formate da:

-Vallisneridi: idrofite non caulescenti, con foglie radicali, flaccide, allungate, più o meno lineari, tutte sommerse (*Vallisneria spiralis*, *Sagittaria sagittifolia* fo. *vallisneriifolia*, *Sparganium emersum* ssp. *fluitans*, ecc.).

-Elodeidi: idrofite caulescenti con tutte le foglie sommerse, indivise; apparati riproduttori sopra, sulla o sotto l'acqua (*Potamogeton* p.p., *Najas* sp.pl., *Elodea canadensis*, *Callitriche* p.p.).

-Miriophilidi: idrofite caulescenti con tutte le foglie sommerse finemente divise; apparati riproduttori sopra l'acqua (*Ranunculus* subgen. *Batrachium* p.p.: *R. circinatus*, *R. trichophyllus*, ecc.; *Myriophyllum* sp.pl., *Hottonia palustris*).

-Batrachidi: idrofite caulescenti con foglie galleggianti laminari di piccole dimensioni e foglie sommerse divise o intere; apparati riproduttivi sopra, sulla o sotto la superficie dell'acqua (*Ranunculus* subgen. *Batrachium* p.p.: *R. aquatilis*, *R. peltatus*; *Callitriche* p.p.).

-Ninfeidi: idrofite caulescenti o meno, con foglie laminari natanti generalmente di cospicue dimensioni e foglie sommerse presenti od assenti (*Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*, ecc.).

A livello dei ranghi subordinati, le separazioni si basano ancora su caratteri floristico-strutturali, ecologici e su quelli relativi alle diverse forme di crescita.

RANUNCULION FLUITANTIS Neuhäusl 1959

ENTITÀ CARATTERISTICHE E DIFFERENZIALI: *Baldellia ranunculoides* fo. *submersa* (d), *Berula erecta* fo. *submersa*, *Callitriche cophocarpa* fo. *submersa*, *C. hamulata* fo. *submersa*, *C. obtusangula* fo. *submersa*, *C. stagnalis* fo. *submersa*, *Hippuris vulgaris* fo. *fluviatilis*, *Juncus articulatus* fo. *submersus* (d), *J. subnodulosus* fo. *submersus*, *Lemna trisulca* (d), *Mentha aquatica* fo. *submersa* (d), *Myosotis scorpioides* fo. *submersa* (d), *Nasturtium officinale* fo. *submersum* (d), *Nuphar lutea* fo. *submersa*, *Persicaria hydropiper* fo. *submersa* (d), *Potamogeton coloratus* fo. *oblongus*, *P. coloratus* fo. *fluviatilis*, *P. natans* fo. *prolixus* (tg), *P. nodosus* (tg), *P. pectinatus* fo.

interruptus, *Ranunculus penicillatus*, *R. trichophyllus* ssp. *trichophyllus*, *Sagittaria sagittifolia* fo. *vallisneriifolia* (d), *Schoenoplectus lacustris* fo. *fluitans* (d), *Sparganium emersum* ssp. *fluitans*, *Veronica anagallis-aquatica* fo. *submersa* (d), *Veronica beccabunga* fo. *submersa* (d).

Le comunità di *Ranunculion fluitantis* colonizzano corpi idrici nei quali la velocità della corrente è il fattore condizionante: l'idrodinamismo è più attivo, l'ossigenazione più elevata, e vi sono minori depositi di epiphyton e scarsa sedimentazione di materiale fine; tale combinazione ecologica è la sede elettiva delle specie definite "reofite", caratterizzate da foglie finemente suddivise e a lamina a superficie ridotta, tale cioè da opporre la minor resistenza possibile alla corrente. Ecologicamente queste acque sono piuttosto ricche in ossigeno e in genere sottoposte a piccole escursioni termiche; localmente possono essere anche interessate da inquinamento da reflui soprattutto organici (Willmans, 1998).

Koch (1926) definisce la fisionomia e la struttura dell'alleanza in questo modo: "Gli steli di queste piante che a volte raggiungono la lunghezza di molti metri, strettamente intrecciati gli uni agli altri, fluttuano con ritmo ondulatorio seguendo lo scorrere dell'acqua. Abbarbicate al fondo con rizomi forti e lunghi, le piante costituiscono comunità che danno l'impressione di grande solidità e che una volta preso piede non si lasciano estirpare facilmente". Questa descrizione sembra essere adatta soprattutto all'associazione che meglio rappresenta l'alleanza nell'Italia nord-orientale ovvero *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi*.

Grazie al particolare ambiente di vita, la composizione floristica si mantiene piuttosto costante anche in aree ampie; fattori che comunque influenzano la presenza delle differenti comunità sono rappresentati dall'ampiezza e profondità del corpo idrico e dal grado di trofia delle acque; a tale proposito si ricorda che alcune cenosi sono considerate ottimi indicatori ecologici (Müller, 1992; Carbiener *et al.*, 1990; Buchwald *et al.*, 1995; ecc.).

Tra le entità caratteristiche e differenziali si considerano fenoforme sommerse di specie altrimenti rappresentative della vegetazione spondicola; queste sono il frutto di adattamenti morfologici alla vita sommersa in acque lotiche (Glück, 1936; Buchwald, 1992; Müller, 1992; Pott & Remy, 2000). Nelle cenosi di *Ranunculion fluitantis* si rinviene frequentemente *Lemna trisulca*, caratteristica di *Lemnetea*, alla quale viene quindi attribuito il valore di ingressiva di classe e differenziale dell'alleanza. La sua presenza vale anche

quale ulteriore indicatore di acque fresche e non eccessivamente eutrofizzate. Come già indicato in precedenza, nei rilievi considerati è assente *Ranunculus fluitans*, principale specie caratteristica dell'alleanza nel resto d'Europa.

RANUNCULO-ZANNICHELLIETUM PALUSTRIS
Passarge 1996 (Tab. 1)

[*Ranunculo-Zannichellietum palustris* (Philippi 1981)
Passarge 1996 art. 6]

ENTITÀ CARATTERISTICA: *Zannichellia palustris* ssp.
palustris (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: *Ranunculus trichophyllus*, *R. penicillatus* e *Elodea canadensis* sono le specie che più frequentemente si associano a *Zannichellia palustris*. In generale si tratta di una comunità paucispecifica; fa eccezione in questo senso il ril. 8, che presenta un numero particolarmente elevato di entità caratteristiche e differenziali dell'alleanza.

SINTASSONOMIA: la sintassonomia delle comunità a *Zannichellia palustris* s.l. è particolarmente complessa per motivi sia tassonomici che ecologici. Il genere *Zannichellia* è infatti di controversa tassonomia a causa della variabilità morfologica e citologica (Tutin *et al.*, 1964-1980; Van Vierssen, 1982; Talavera *et al.*, 1986; Stace, 1991). E' comunque opinione diffusa (Casper & Krausch, 1980b; Oberdorfer, 1983; Pignatti, 1982; Adler *et al.*, 1994) che *Zannichellia palustris* comprenda più sottospecie ma al proposito non esiste concordanza di interpretazioni ed entità considerate in sinonimia da un autore non sono considerate come tali da altri. Come sottolineato da Görs (1992b) e da Schratz (1993) l'insoddisfacente trattamento della suddivisione tassonomica di *Zannichellia palustris* implica notevoli ostacoli alla definizione di un chiaro quadro sintassonomico, in considerazione anche del fatto che, a seconda degli autori, alla medesima sottospecie può essere attribuita una valenza ecologica diversa. Per le cenosi caratterizzate da *Zannichellia palustris* ssp. *palustris* l'associazione a cui la maggior parte degli autori fa riferimento è *Zannichellietum palustris* (Meriaux, 1983b; Oberdorfer, 1983; Görs, 1992b; Pott, 1995), che viene inclusa in *Potamion*; i suddetti autori concordano sul fatto che l'associazione colonizza siti fangosi fortemente eutrofizzati in acque stagnanti o debolmente fluenti. Secondo Görs (1992b) e Schratz (1993) rimane comunque da chiarire se o in quale misura questa comunità può essere compresa in *Parvopotamo-Zannichellietum tenuis*, associazione precedentemente descritta da Koch (1926) per ambienti analoghi. A *Zannichellietum palustris* fanno comunque

riferimento anche molti autori italiani (Martini & Poldini, 1981; Marchiori *et al.*, 1985; Iberite *et al.*, 1995; Biondi *et al.*, 1997; Prosser & Sarzo, 2003, ecc.).

I rilievi riportati in questa sede fanno riferimento a comunità a *Zannichellia palustris* ssp. *palustris* presente negli ambienti dell'alta e bassa pianura, spesso a contatto con *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi*, in acque non eccessivamente eutrofizzate, fresche e a substrato sabbioso-ghiaioso, caratteristiche ecologiche in contrasto con quelle riportate per *Zannichellietum palustris* e invece in accordo con quanto riportato da Pignatti (1982) per la sottospecie in esame.

Nel complesso, la composizione floristica e l'ecologia della cenosi in esame corrispondono piuttosto a quelle di *Ranunculo-Zannichellietum palustris* che Passarge (1996a) descrive per piccoli corsi d'acqua e fossi, con acque alcaline, limpide, con corrente da moderata a rapida e con fondo sabbioso-ghiaioso.

NOTA NOMENCLATURALE: il nome di *Ranunculo-Zannichellietum palustris* (Philippi 1981) Passarge 1996 va corretto in *Ranunculo-Zannichellietum palustris* Passarge 1996; infatti il nome proposto da Philippi (1981) per la comunità da lui descritta per la Germania meridionale (*Zannichellia palustris* Gesellschaft) non può essere validato in base all'art. 6.

SINFISIONOMIA: Comunità completamente sommersa in cui le specie, anziché mescolarsi, tendono a formare una situazione a mosaico. *Lemna trisulca* forma densi ammassi monospecifici tutto attorno alle porzioni vegetative delle cormofite radicate.

SINECOLOGIA: In generale l'associazione è riscontrabile in corpi idrici poco profondi e non molto distanti dalle sorgenti, con l'eccezione del succitato ril. 8 che è stato effettuato in un ampio canale di bonifica con acque profonde fino a ca. 1 m. Come già detto, l'associazione è propria di ambienti con acque fluenti, fresche e limpide, a substrato sabbioso-ghiaioso; la sua ecologia si discosta quindi significativamente da quella di *Zannichellietum palustris*.

SINCOROLOGIA: L'associazione è nota per la Germania meridionale e occidentale (Philippi, 1981; Passarge, 1996a, 1996b). In Italia è stata finora segnalata solo da Tomaselli *et al.* (2006) ma ad essa fanno sicuramente riferimento anche le citazioni sopra riportate di Martini & Poldini (1981) e di Marchiori *et al.* (1985) per il Friuli; non è comunque escluso che ulteriori segnalazioni di *Zannichellietum palustris* per altre regioni italiane possano far riferimento all'associazione qui riportata.

NATURA 2000: 3260

Tab. 1 - *Ranunculo-Zannichellietum palustris*

N. prog. rilievi		1	2	3	4	5	6	7	8
Specie caratt.									
tg O	<i>Zannichellia palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	4	4	4	3	4	5	3	4
Specie caratt. e diff. di alleanza									
	<i>Ranunculus trichophyllus</i> + <i>R. penicillatus</i>	.	+	+	+	2	1	3	.
d	<i>Lemma trisulca</i>	+	.	.	.	.	1	1	.
d	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	1	+
	<i>Callitriche stagnalis</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	+	.	.	+
	<i>Potamogeton pectinatus</i> fo. <i>interruptus</i>	+	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Juncus subnodulosus</i> fo. <i>submersus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1
d	<i>Mentha aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
d	<i>Nasturtium officinale</i> fo. <i>submersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
tg O	<i>Potamogeton natans</i> fo. <i>prolixus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
d	<i>Juncus articulatus</i> fo. <i>submersus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+
Specie caratt. di livelli superiori									
	<i>Elodea canadensis</i>	1	.	.	.	1	+	.	1
	<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	+	1	1	.	.	.	.
	<i>Fontinalis antipyretica</i>	+	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Potamogeton bertholdii</i>	.	.	.	.	.	.	.	2
	<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
Specie compagne									
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.

BERULO SUBMERSAE-POTAMETUM OBLONGI
 Buchwald, Gamper, Sburlino et Zuccarello 2000 (Tab. 2)
 ENTITÀ CARATTERISTICHE: *Potamogeton coloratus* fo. *fluviatilis* (tg), *P. coloratus* fo. *oblongus* (tg), *Juncus subnodulosus* fo. *submersus* (tg)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: è definita essenzialmente dalle entità caratteristiche e dall'alta frequenza di *Berula erecta* fo. *submersa* e *Mentha aquatica* fo. *submersa*, alle quali si accompagnano, con valori di frequenza più bassi, altre idrofite (*Veronica anagallis-aquatica* fo. *submersa*, *Lemma trisulca*, *Myosotis scorpioides* fo. *submersa*, ecc.).

SINTASSONOMIA: L'associazione è stata individuata recentemente da Buchwald *et al.* (2000) e collocata in *Ranunculion fluitantis* sulla base delle entità ad alta frequenza e della particolare ecologia. Secondo questi autori la presenza di *Juncus subnodulosus* fo. *submersus* definirebbe una subassociazione indipendente (*Berulo submersae-Potametum oblongi juncetosum submersi*), riscontrabile nei siti più prossimi alle sorgenti e in contatto spaziale con associazioni di torbiera bassa neutro-alcalina; queste situazioni sono riconducibili ai rill. 1-13 di Tab. 2.

SINFISIONOMIA: La comunità dà una copertura variabile ma quasi mai totale, sono visibili, infatti, superfici più o meno ampie di fondale privo di vegetazione. Le fenoforme di *Potamogeton coloratus*, *Mentha aquatica*,

Berula erecta e *Juncus subnodulosus* conferiscono una particolare fisionomia alla cenosi.

SINECOLOGIA: *Potamogeton coloratus* è specie propria di acque freatiche, ricche in calcare, sia lentiche che lotiche. Studi svolti in Europa centrale dimostrano che è specie legata ad acque oligotrofiche con basse concentrazioni di ammonio e fosfati (in entrambi i casi inferiori a 10-15 mg/l), pur potendo sopportare concentrazioni anche alte di nitrati (Roweck *et al.*, 1986; Ellenberg, 1988; Buchwald *et al.*, 1995). Questa caratterizzazione ecologica è stata confermata anche per la zona delle risorgive dell'Italia nord-orientale (Buchwald *et al.*, 2000). L'associazione riunisce comunità di piccoli corsi d'acqua di risorgiva in prossimità delle zone sorgentizie.

SINCOROLOGIA: L'associazione è stata individuata nella Francia nord-orientale, nella Germania meridionale e nell'Italia nord-orientale (Buchwald *et al.*, 2000).

NATURA 2000: 3260

RANUNCULO TRICHOPHYLLI-SIETUM SUBMERSI
 Müller 1962 (Tab. 3)

SPECIE CARATTERISTICHE: *Ranunculus trichophyllus* (tg), *Ranunculus penicillatus* (tg)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: *Ranunculus trichophyllus* e/o *Ranunculus penicillatus* sono costantemente presenti, spesso con elevate coperture, e frequentemente accompagnati da *Berula erecta* fo. *submersa*, *Myriophyllum spicatum* e *Elodea canadensis*.

SINTASSONOMIA: *Ranunculo-Sietum submersi* è stato descritto per la Germania meridionale da Müller (1962) che, in questo modo, intendeva ampliare il concetto floristico-sociologico di *Beruletum submersae*, associazione paucispecifica a dominanza di *Berula erecta* fo. *submersa*, descritta da Roll (1939) per piccoli corsi d'acqua della Germania settentrionale. Müller (1962) presenta una tabella sinottica nella quale vengono riportati esempi della Germania sud-occidentale e della Gran Bretagna, oltre ai rilievi di Roll (1939); l'interpretazione di Müller (1962) era quella di considerare come un'unica associazione sia le comunità dei ruscelli a esclusiva dominanza di *Berula erecta* fo.

submersa, sia quelle floristicamente più ricche e strutturalmente più articolate di corsi d'acqua maggiormente ampi e profondi, delle quali le prime rappresenterebbero semplicemente un aspetto impoverito. Questa interpretazione è stata successivamente seguita anche da Schratt (1993) che, per motivi nomenclaturali, fa comunque riferimento a *Beruletum submersae*, mentre Pott (1995) non esclude un'autonomia delle due associazioni. L'analisi della tabella di Müller (1962) fa deporre a nostro avviso per questa seconda ipotesi; infatti, nei confronti dei rilievi di Roll (1939), tutti gli altri si differenziano significativamente per l'elevata frequenza di specie quali *Ranunculus fluitans*, *R. trichophyllus*, *Groenlandia densa* e *Potamogeton pectinatus* fo. *interruptus*, assenti nei rilievi originali di *Beruletum submersae*. Preferiamo quindi collocare in *Ranunculo-Sietum* le comunità da noi rilevate alla cui fisionomia e struttura contribuiscono significativamente anche o soprattutto *Ranunculus trichophyllus* e/o *Ranunculus penicillatus*, mantenendole separate da quelle a dominanza della sola *Berula erecta* fo. *submersa* e prive di specie di *Ranunculus* del subgen. *Batrachium*; la stessa *Berula erecta* fo. *submersa*, pur frequente e localmente presente con discrete coperture, può anche mancare, fatto attribuito da Schratt (1993) ad un elevato carico trofico delle acque. Alla diversa composizione floristica corrisponde anche una diversa ecologia: rispetto a *Beruletum submersae*, *Ranunculo-Sietum* si colloca elettivamente in corsi d'acqua generalmente più ampi e profondi, (meso)-eutrofici e presenta caratteri di spiccata eliofilia.

Note: nella tabella sinottica di *Ranunculo-Sietum* di Müller (1962) (Tabb. sintetiche 11, 12 e 15), vengono riportati sia *Ranunculus fluitans* (V classe di frequenza) che *R. trichophyllus* (III classe di frequenza); successivamente lo stesso Müller (1992) riporta per la stessa associazione tre tabelle sintetiche (Tab. 18, n. 2A, 2B e 2C) in cui, oltre a *Ranunculus trichophyllus* (III-IV classe di frequenza), vengono citati cumulativamente *Ranunculus fluitans* e *R. penicillatus* (III-V classe di frequenza). Sebbene il nome di *Ranunculo-Sietum submersi* sia formalmente corretto, il suo completamento in *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi* come riportato p.e. da Carbiener *et al.* (1990) e da Pott (1995), appare opportuno dal momento che *Ranunculus fluitans* è specie comune anche a *Ranunculetum fluitantis*, del quale rappresenta l'entità caratteristica (Bracco, 1981; Schratt, 1993; Pott, 1995).

SINFISIONOMIA: Le specie dominanti presentano la porzione vegetativa molto sviluppata in lunghezza nel senso della corrente; generalmente tanto più questa è rapida tanto più la copertura vegetale diviene discontinua. Concordemente

con quanto affermato da Pott (1995), l'aspetto più tipico dell'associazione è costituito da un mosaico di popolazioni di *Ranunculus trichophyllus* e/o *R. penicillatus* e di *Berula erecta* fo. *submersa*, ben rappresentato dai ril. 1-6. Non mancano comunque situazioni in cui *Ranunculus trichophyllus* e/o *R. penicillatus* risultano chiaramente dominanti (rill. 7-12) o alla cui fisionomia contribuiscono, oltre ai ranuncoli, anche entità diverse, soprattutto di *Ranunculon fluitantis* (*Potamogeton natans* fo. *prolixus*, *Callitriche obtusangula* fo. *submersa*) (rill. 13-14). I ril. 15-17, fisionomicamente caratterizzati di volta in volta da *Potamogeton pectinatus* fo. *interruptus*, da *Callitriche stagnalis* fo. *submersa*/*Myriophyllum spicatum*, o da *Potamogeton perfoliatus* costituiscono ulteriori esempi della variabilità dell'associazione.

SINECOLOGIA: La cenosi è presente soprattutto nella parte centrale dei corsi d'acqua dell'alta e bassa pianura, in quest'ultimo caso in tratti non molto lontani dalle sorgenti (Martini & Poldini, 1981), zona definita come lotica secondo lo schema di Thienemann (1955). L'acqua, corrente, fresca e ricca in carbonati, presenta mediamente una profondità compresa tra 0,50 e 1 m; il substrato è prevalentemente limoso-sabbioso, a volte con una discreta componente ghiaiosa; tutte queste caratteristiche concordano bene con quanto affermato nella descrizione originale di Müller (1962). Come già detto, l'associazione si distingue da *Beruletum submersae* anche per la maggior eliofilia e la tolleranza ad un maggior grado di trofia delle acque.

SINCOROLOGIA: *Ranunculo-Sietum submersi* è diffuso nell'Europa media (Müller, 1962; Meriaux, 1983b; Carbiener *et al.*, 1990; Schratt, 1993; Pott, 1995) e, in Italia, è noto per il settore nord-orientale (Martini & Poldini, 1981; Marchiori *et al.*, 1993; Anoè *et al.*, 1994; Buffa *et al.*, 1995; Marchiori & Sburlino, 1997; Prosser & Sarzo, 2003). Per l'Italia centrale Buchwald (1994) riporta una tabella sintetica costruita su 37 rilievi e riferita a un phytocoenon a *Ranunculus trichophyllus* ssp. *trichophyllus*; così come definito, l'aggruppamento corrisponde sia a comunità di acque fluenti che stagnanti e, come tale, risulta impossibile effettuare dei validi confronti sintassonomici con la fitocenosi in esame al fine di verificarne la presenza in quell'area geografica. NATURA 2000: 3260

Phytocoenon a *HIPPURIS VULGARIS* fo. *FLUVIATILIS* (Tab. 4)

ENTITÀ DOMINANTE: *Hippuris vulgaris* fo. *fluviatilis*

COMPOSIZIONE FLORISTICA: nell'aspetto più frequente, si tratta di una comunità paucispecifica in cui all'entità dominante si associa costantemente la forma sommersa

Tab. 4 - Phytocoenon a *Hippuris vulgaris* fo. *fluviatilis*

N. prog. rilievi		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Specie dominante											
	<i>Hippuris vulgaris</i> fo. <i>fluviatilis</i> (All.)	4	5	4	4	4	2	3	4	3	3
Specie caratt. e diff. di alleanza											
	<i>Berula erecta</i> fo. <i>submersa</i>	1	1	2	2	2	4	3	1	.	.
	<i>Ranunculus trichophyllus</i> + <i>R. penicillatus</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+
d	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	2	.	1	1	+	.
	<i>Callitriche hamulata</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Potamogeton pectinatus</i> fo. <i>interruptus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
d	<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>vallisneriifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
d	<i>Myosotis scorpioides</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
d	<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
d	<i>Mentha aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Callitriche stagnalis</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
tg O	<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
d	<i>Veronica beccabunga</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Specie caratt. di livelli superiori											
C,O	<i>Elodea canadensis</i>	1	.	.	.	.	.	3	2	1	1
C,O	<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+
C,O	<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Specie compagne											
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

di *Berula erecta*. Alcuni rilievi, privi di quest'ultima entità, si presentano floristicamente più ricchi.

SINTASSONOMIA: L'associazione elofitica che ha come specie caratteristica *Hippuris vulgaris* corrisponde a *Hippuridetum vulgaris* e viene posta nella classe *Phragmito-Magnocaricetea* (Philippi, 1977; Pott, 1995). Per quanto riguarda le comunità idrofittiche a *Hippuris vulgaris* presenti in acque stagnanti, esse vengono riferite da Görs (1992a) ad un phytocoenon a *Hippuris vulgaris* fo. *fluviatilis* di *Nymphaeion albae*, opinione condivisa anche da Pott (1995); Cernohous & Husak (1986) collocano invece le fitocenosi da loro rilevate in Polonia in *Hippuridetum submersae* (*Ranunculion aquatilis*). La cenosi qui descritta si distingue nettamente sia dal punto di vista strutturale che ecologico da *Hippuridetum vulgaris* in quanto dominata dalla fenofoma sommersa della specie. Nei confronti delle altre comunità a *Hippuris vulgaris* fo. *fluviatilis* sopra citate, i rilievi qui riportati, per composizione floristica, assenza di rizofite natanti e caratteristiche idrodinamiche trovano indubbia collocazione in *Ranunculion fluitantis*.

SINFISIONOMIA: Le popolazioni osservate presentano individui sommersi con fusti allungati nel senso della corrente, molto simili dal punto di vista strutturale alle comunità a *Ranunculus trichophyllus*.

SINECOLOGIA: Görs (1992a) indica la forma fluviatile di *Hippuris vulgaris* nella parte meridionale della

Germania come colonizzatrice di acque stagnanti, eutrofiche e calcaree, ma non eccessivamente inquinate; l'autore afferma inoltre che costituisce popolamenti poveri di specie ma ricchi di individui, che, come si è detto, vengono posti in *Nymphaeion*. Queste indicazioni vengono in parte confermate anche per le situazioni qui rilevate: la comunità vegeta infatti in ambienti con acque (oligo)-mesotrofiche, ricche in carbonati e con substrato ghiaioso-sabbioso (Sorgenti del Livenza, corsi d'acqua sorgiva presso il Lago di Doberdò, risorgive friulane); tuttavia, a differenza della comunità citata da Görs (1992a), gli esempi da noi riportati sono stati sempre osservati in acque fluenti.

Il phytocoenon presenta una certa articolazione. Si possono infatti identificare due aspetti: il primo (rill. 1-8) presenta *Berula erecta* fo. *submersa*

codominante ed è proprio di acque più fresche e correnti; il secondo (rill. 9-10), privo di *Berula erecta*, si arricchisce in specie quali *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton pectinatus* fo. *interruptus*, *Myriophyllum spicatum*, ecc., ed è stato riscontrato in situazioni con acque più lente e a maggior carico trofico.

SINOROLOGIA: *Hippuris vulgaris* è subcosmopolita. Diversi autori indicano la presenza di comunità idrofittiche a dominanza di *Hippuris vulgaris* nell'Europa centrale e centro-orientale (Tomaszewicz, 1979; Doll, 1991; Görs, 1992a; Pott, 1995). La specie è citata per l'Italia centrale e settentrionale come componente di comunità diverse di *Phragmito-Magnocaricetea* (Buchwald, 1994) o come differenziale di un "aggr. a *Hippuris vulgaris*" riferito sempre a questa classe (Piccoli, 1995; Venanzoni & Gigante, 2000). Come idrofita, *Hippuris vulgaris* è citata, sempre in Italia centrale e settentrionale, in altre comunità di *Potamion* (Venanzoni & Gigante, 2000; Prosser & Sarzo, 2003), di *Nymphaeion* (Piccoli, 1979) e di *Ranunculion fluitantis* (Prosser & Sarzo, 2003). Non erano invece finora note in letteratura comunità di *Ranunculion fluitantis* a dominanza di *Hippuris vulgaris* anche se sono certamente presenti, oltre che nel territorio in esame, anche in Umbria alle sorgenti del Clitumno (R. Venanzoni, *in verbis*).

NATURA 2000: 3260

CALLITRICHETUM OBTUSANGULAE Seibert 1962
(Tab. 5)

ENTITÀ CARATTERISTICA: *Callitriche obtusangula* fo. *submersa* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: Alla specie caratteristica si accompagna con costanza *Berula erecta* fo. *submersa* e, frequentemente, *Nasturtium officinale* fo. *submersum*.

SINTASSONOMIA: Data la particolare composizione floristica, l'ecologia e la fisionomia assunta, l'attribuzione all'alleanza *Ranunculion fluitantis* risulta immediata e comprovata da più autori (Müller, 1992; Schratt 1993; Pott 1995; ecc.).

SINFISIONOMIA: La fisionomia della cenosi è dettata essenzialmente dalla particolare fenofoma di *Callitriche obtusangula*; le cui popolazioni, se di dimensioni sufficienti, giungono, anche in presenza di corrente veloce, ad emergere sia pur limitatamente con le proprie rosette apicali.

SINECOLOGIA: Si rinviene solitamente in piccoli rii delle aree di risorgiva oppure lungo le sponde di collettori più ampi e profondi; generalmente non si riscontra in acque profonde. I dati riportati in letteratura relativamente al trofismo dell'associazione non sono sempre concordanti (Meriaux & Verdevoye, 1983; Carbiener *et al.*, 1990; Schratt, 1993; Pott, 1995) venendo di volta in volta considerata come propria di acque da povere a ricche in nutrienti e, infatti, Buchwald *et al.* (1995) ne sottolineano l'ampia valenza ecologica. Nell'area in esame *Callitrichetum obtusangulae* sembra sostituire *Beruletum submersae* nelle stazioni maggiormente soleggiate, collocandosi comunque a valle dell'oligotrofico *Berulo submersae-Potametum oblongi*, oppure, nei corpi idrici a maggior portata, si pone marginalmente in contatto con il meso-eutrofico *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi* che si sviluppa nelle porzioni più profonde del corso alto e medio delle rogge di risorgiva.

Tab. 5 - *Callitrichetum obtusangulae*

N. prog. rilievi		1	2	3	4	5	6
Specie caratt.							
tg All	<i>Callitriche obtusangula</i> fo. <i>submersa</i>	4	4	3	4	4	4
Specie caratt. e diff. di alleanza							
	<i>Berula erecta</i> fo. <i>submersa</i>	1	1	2	1	+	+
d	<i>Nasturtium officinale</i> fo. <i>submersum</i>	1	+	1	.	+	.
	<i>Sparganium emersum</i> ssp. <i>fluitans</i>	.	.	+	1	.	.
	<i>Ranunculus trichophyllus</i> + <i>R. penicillatus</i>	+	+	.	.	.	.
d	<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	+	.
d	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	+	.	.	.	.	.
d	<i>Myosotis scorpioides</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	+	.	.	.
Specie caratt. di livelli superiori							
C,O	<i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	+	1
C,O	<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	.	+

SINCOROLOGIA: La cenosi è ben distribuita e nota in Europa (Meriaux & Verdevoye, 1983; Müller, 1992; Schratt, 1993; Pott, 1995, ecc.); è stata finora segnalata per l'Italia in Lombardia (Sartori & Bracco, 1997), Veneto (Marchiori & Sbrulino, 1997), Trentino (Prosser & Sarzo, 2003) e Appennino centrale (Buchwald, 1994). NATURA 2000: 3260

BERULETUM SUBMERSAE Roll 1939 (Tab. 6)

ENTITÀ CARATTERISTICA: *Berula erecta* fo. *submersa* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: La cenosi si distingue da *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi* per la mancanza di *Ranunculus trichophyllus/R. penicillatus* e, in generale, per una minor ricchezza floristica. Si tratta infatti di una associazione caratterizzata essenzialmente dall'abbondante copertura di *Berula erecta* fo. *submersa*, trasgressiva dall'alleanza, e dalla mancanza di entità che invece contribuiscono all'identificazione di cenosi affini come *Berulo submersae-Potametum oblongi* e il già citato *Ranunculo-Sietum submersi* (caratterizzazione negativa o per difetto).

SINTASSONOMIA: L'associazione è stata descritta da Roll (1939) per i piccoli corsi d'acqua nel nord della Germania. Per le considerazioni già effettuate a proposito di *Ranunculo-Sietum submersi*, preferiamo mantenere distinte le due associazioni.

SINFISIONOMIA: Di norma si tratta di popolamenti quasi puri di individui di *Berula erecta* fo. *submersa* che vegeta completamente sommersa; i rill. 8-11 rappresentano una facies a *Nasturtium officinale* fo. *submersum*.

SINECOLOGIA: L'associazione colonizza piccoli corsi d'acqua prossimi alle sorgenti, in acque poco profonde e a fondale limoso-sabbioso-(ghiaioso), spesso in stazioni d'ombra. Come già detto, nei confronti di *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi*, *Beruletum*

submersae è osservabile soprattutto in piccoli ruscelli e canali poco profondi nei pressi delle sorgenti, (oligo)-mesotrofi ed è spesso riscontrabile in stazioni ombreggiate, come nei piccoli corsi d'acqua che decorrono all'interno dei saliceti e delle ontanete riparie. Man mano che aumentano grado trofico dell'acqua e insolazione, è sostituita da *Callitrichetum obtusangulae* e, in acque maggiormente profonde, da *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi*.

SINCOROLOGIA: L'associazione viene riportata per tutto il centroeuropa.

Tab. 6 - *Beruletum submersae*

N. prog. rilievi		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Specie caratt.												
tg All	<i>Berula erecta</i> fo. <i>submersa</i>	5	5	3	5	4	4	5	3	3	3	3
Specie caratt. e diff. di alleanza												
d	<i>Nasturtium officinale</i> fo. <i>submersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	3	2	2
d	<i>Lemna trisulca</i>	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1
d	<i>Mentha aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	+	.	1
d	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
d	<i>Myosotis scorpioides</i> fo. <i>submersa</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	<i>Nuphar lutea</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.
d	<i>Schoenoplectus lacustris</i> fo. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	+	3	.	.	.	.
	<i>Potamogeton pectinatus</i> fo. <i>interruptus</i>	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.
tg O	<i>Potamogeton natans</i> fo. <i>prolixus</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Callitriche cophocarpa</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
	<i>Callitriche stagnalis</i> fo. <i>submersa</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d	<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>vallisneriifolia</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Sparganium emersum</i> ssp. <i>fluitans</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	<i>Callitriche obtusangula</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
d	<i>Agrostis stolonifera</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Specie caratt. di livelli superiori												
C,O	<i>Elodea canadensis</i>	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.
C,O	<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.

Nell'area indagata è presente soprattutto nella prossimità di aree di risorgiva.

NATURA 2000: 3260

SPARGANIO-POTAMETUM INTERRUPTI (Hilbig 1971) Weber 1976 (Tab. 7)

ENTITÀ CARATTERISTICA: *Potamogeton pectinatus* fo. *interruptus* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: E' piuttosto variabile, le specie che comunque si associano con maggior frequenza a *Potamogeton pectinatus* fo. *interruptus* sono *Myriophyllum spicatum*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton nodosus*, *Sparganium emersum* ssp. *fluitans* e *Berula erecta* fo. *submersa*.

SINTASSONOMIA: *Potamogeton pectinatus* è specie riportata in letteratura per molte comunità di *Potametea* (Görs, 1992b; Müller, 1992; Schratt, 1993; Pott, 1995; Passarge, 1996a; Rivas-Martinez *et al.* 2001; ecc.). Carstensen (1955) descrive *Potametum pectinati*, comunità dominata dalla forma tipica della specie ed è a questa associazione che fa riferimento la maggior parte delle segnalazioni di comunità a *Potamogeton pectinatus* per l'Italia (Marchiori *et al.*, 1985, 1993; Géhu & Biondi, 1988; Zanaboni & Pascoli, 1988; Biondi *et al.*, 1997; Pirone *et al.*, 1997; Corbetta & Pirone, 1999; ecc.). In realtà *Potametum pectinati* è comunità descritta originariamente come propria di acque stagnanti o lentamente fluenti (*Potamion*) e, quindi, con ecologia diversa dalla fitocenosi in esame. Quest'ultima si avvicina invece notevolmente alla descrizione e alla composizione floristica evidenziate da Pott (1995) per *Sparganio-Potametum interrupti*. Tale unità è dominata da *Potamogeton pectinatus* fo.

interruptus che, rispetto alla forma autotipica, presenta fusti molto allungati, foglie più larghe e più ricche in parenchima aerifero, come adattamento alla velocità della corrente (Glück, 1936). Come già detto, la forma tipica colonizza acque calme, mentre la cenosi qui descritta è propria di acque decisamente fluenti; per le caratteristiche ecologiche e la composizione floristica l'associazione viene quindi attribuita a *Ranunculion fluitantis*.

SINFISIONOMIA: *Potamogeton pectinatus* fo. *interruptus* è l'entità che di norma definisce la fisionomia e la struttura complessive dell'associazione tramite il suo apparato vegetativo sommerso o in parte anche fluitante alla superficie, costituito da strutture strettamente lineari (che a volte possono raggiungere la lunghezza di 2m) e che seguono il moto ondoso dislocandosi secondo la direzione della corrente. In alcuni rilievi a caratterizzare fisionomia e struttura dell'associazione contribuiscono significativamente altre entità comuni nelle cenosi eutrofiche di *Ranunculion fluitantis*, quali *Potamogeton nodosus* (rill. 11-16) e *Sparganium erectum* ssp. *fluitans* (rill. 17-18). Un caso particolare è dato dai rill. 19-21, in cui *Potamogeton perfoliatus* risulta particolarmente abbondante; questa specie, il cui baricentro gravita in *Potamion*, è in realtà riscontrabile con una certa frequenza anche in corpi idrici caratterizzati da un accentuato idrodinamismo, a conferma della sua piuttosto ampia ecologia (Schratt, 1993; Pott, 1995).

SINECOLOGIA: In letteratura la cenosi è descritta per acque correnti da eutrofiche a fortemente eutrofiche, con materiale di fondo limoso-argilloso (Pott, 1995). Nell'area di studio è frequente e diffusa in corpi idrici canalizzati, ad acqua fluente che raggiunge profondità

Tab. 7 - *Sparganio-Potametum interrupti*

N. prog. rilievi		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Specie caratt.																							
tg All	<i>Potamogeton pectinatus fo. interruptus</i>	4	5	5	5	4	3	4	3	4	4	3	4	2	3	2	4	3	4	3	2	2	
Specie caratt. e diff. di alleanza																							
tg O	<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	2	2	2	2	3	2	.	.	.	.	.
	<i>Sparganium emersum ssp. fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	+	.	+	+	3	2	.	.	.
	<i>Berula erecta fo. submersa</i>	1	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+
	<i>Ranunculus trichophyllus+R. penicillatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Nuphar lutea fo. submersa</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.
tg O	<i>Potamogeton natans fo. prolixus</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Callitriche stagnalis fo. submersa</i>	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Callitriche obtusangula fo. submersa</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d	<i>Myosotis scorpioides fo. submersa</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
d	<i>Schoenoplectus lacustris fo. fluitans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
	<i>Callitriche hamulata fo. submersa</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
d	<i>Veronica anagallis-aquatica fo. submersa</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d	<i>Mentha aquatica fo. submersa</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d	<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d	<i>Persicaria hydropiper fo. submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Specie di livelli superiori																							
C,O	<i>Myriophyllum spicatum</i>	+	1	+	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	2	1	.	.	.	1	1	1
C,O	<i>Elodea canadensis</i>	1	.	+	.	.	2	.	2	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	+	+
C,O	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	+	2	3	4
C,O	<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	1	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
C,O	<i>Fontinalis antipyretica</i>	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C,O	<i>Vallisneria spiralis</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
C,O	<i>Potamogeton x cooperi</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C,O	<i>Potamogeton berchtoldii</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Specie compagne																							
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Phragmites australis fo. submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

anche superiori al metro e ricca in nutrienti, soprattutto in prossimità di centri abitati o di aree a monocultura intensiva. Nell'area di studio sembra essere in espansione andando anche ad occupare corpi idrici che in precedenza ospitavano *Potametum prolixum*.

SINCROLOGIA: L'associazione è nota per la Germania, la Francia e l'Europa orientale (Meriaux, 1983b; Pott, 1995; Bobrov, 2001; Chytrý & Rafajová, 2003). In Italia è sicuramente più diffusa di quanto si sappia realmente, a seguito del progressivo inquinamento dei corsi d'acqua e, come già detto, molto probabilmente gran parte delle segnalazioni riferite a *Potametum pectinatum* sopra riportate vanno ad essa riferite.

NATURA 2000: 3260

POTAMETUM PROLIXI ass. nova (Tab. 8, *holotypus* Ril. 5)

ENTITÀ CARATTERISTICA: *Potamogeton natans fo. prolixus* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: L'associazione identificata risulta fra le comunità idrofittiche più ricche floristicamente presenti nell'area rilevata. *Elodea canadensis*, *Berula erecta fo. submersa*, *Potamogeton pectinatus fo. interruptus*, *Myriophyllum spicatum*,

Myosotis scorpioides fo. submersa, *Lemna trisulca* e *Schoenoplectus lacustris fo. fluitans* sono le entità più frequenti.

SINTASSONOMIA: La cenosi viene attribuita all'alleanza *Ranunculion fluitantis* sulla base della composizione floristica e delle caratteristiche ecologiche. Si ritiene opportuno descrivere questa associazione come nuova in quanto non si sono riscontrate in letteratura cenosi che floristicamente ed ecologicamente possano corrispondere.

SINFISIONOMIA: In generale, la comunità si presenta simile per fisionomia e struttura a *Sparganio-Potametum interrupti*. In alcuni individui d'associazione entità quali *Sparganium emersum ssp. fluitans*, *Berula erecta fo. submersa* e *Potamogeton pectinatus fo. interruptus* possono diventare dominanti o codominanti, contribuendo così significativamente a definire localmente la fisionomia dell'associazione.

SINECOLOGIA: la cenosi è stata rinvenuta nelle rogge della pianura friulana e veneta, a non grande distanza dalla linea delle risorgive. In condizioni naturali o prossimamente naturali, si succede verso valle a *Ranunculo-Sietum* e si antepone solitamente a *Sparganio-Potametum interrupti*; come confermato dalla disposizione spaziale

Tab. 8 - *Potamogetum prolixum*

		1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
		N. prog. rilievo																									
Specie caratt.																											
tg	<i>Potamogeton natans</i> fo. <i>prolixus</i>	3	3	3	3	3	3	1	3	4	1	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	1	1	3	
Specie caratt. e diff. di altezza																											
	<i>Berula erecta</i> fo. <i>submersa</i>	.	1	+	.	.	.	1	2	+	+	1	2	4	2	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Potamogeton pectinatus</i> fo. <i>interruptus</i>	2	2	1	2	3	3	3	.	+	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
d	<i>Myosotis scorpioides</i> fo. <i>submersa</i>	.	+	+	.	1	1	1	1	+	+	.	.	.	.	.	+	+	1	.	1	.	.	.	1	+
d	<i>Lemna trisulca</i>	.	1	1	.	+	+	+	+	+	+	.	1	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d	<i>Schoenoplectus lacustris</i> fo. <i>fluitans</i>	1	+	+	.	.	.	1	+	+	+	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Callitriche hamulata</i> fo. <i>submersa</i>	.	+	+	.	.	.	.	1	+	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Sparganium emersum</i> ssp. <i>fluitans</i>	+	+	1	.	1	1	2	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Callitriche stagnalis</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.
	<i>Nuphar lutea</i> fo. <i>submersa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.
d	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d	<i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>vallisneriifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	.	.
d	<i>Mentha aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.
	<i>Callitriche obusangula</i> fo. <i>submersa</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d	<i>Juncus articulatus</i> fo. <i>submersus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Potamogeton coloratus</i> fo. <i>oblongus-fluviatilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Specie di livelli superiori																											
C.O	<i>Elodea canadensis</i>	1	.	+	+	.	.	.	1	2	1	+	+	+	1	+	+	.	.	+	2	.	.	.	+	+	
C.O	<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	+	+	1	+	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	.	.	+
C.O	<i>Zannichellia palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
C.O	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
C.O	<i>Potamogeton bercholdii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
C.O	<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
C.O	<i>Potamogeton x cooperi</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Specie compagne																											
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.	.
	<i>Chara fragifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Chara vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.

si nota che colonizza acque lotiche, non particolarmente antropizzate, quindi spesso lontane da manufatti ed a substrato in prevalenza limoso-sabbioso-(ghiaioso). Come già precedentemente affermato, a seguito dell'aumento del trofismo delle acque conseguente soprattutto ad immissioni di fertilizzanti di origine agricola, l'associazione è stata progressivamente sostituita in molti luoghi dal suddetto e maggiormente eutrofico *Sparganio-Potamogetum interrupti*.

SINCOROLOGIA: L'areale di distribuzione comprende rogge, rii e collettori facenti parte del sistema di risorgive compresi fra l'alta e la bassa pianura friulana e veneta. Da osservazioni in campo sembra che la comunità sia in netta contrazione in tutto il suo areale.

NATURA 2000: 3260

SPARGANIO FLUITANTIS-VALLISNERIETUM SPIRALIS ass. nova (Tab. 9, *holotypus* Ril. 6)

SPECIE CARATTERISTICA: *Vallisneria spiralis* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: Alla specie dominante si associa con elevata frequenza *Myriophyllum spicatum*; le altre entità più frequenti sono *Potamogeton pectinatus* fo. *interruptus*, *Sparganium emersum* ssp. *fluitans* e *Ceratophyllum demersum*.

SINTASSONOMIA E NOMENCLATURA: *Potamo-Vallisnerietum*, associazione descritta per la Provenza (Braun-Blanquet *et al.*, 1952), è stato finora il nome di riferimento per molte delle comunità a dominanza di *Vallisneria spiralis* riportate in letteratura (Pirola, 1968; Corbetta, 1969; Horvat *et al.*, 1974; Credaro & Pirola, 1975; Andreis *et al.*, 1995; Sartori & Bracco, 1997; Marchiori & Sburlino, 1997; Bracco *et al.*, 2000a; Brusa *et al.*, 2006a; ecc.).

La tabella sintetica che Braun-Blanquet *et al.* (1952) utilizzarono per descrivere *Potamo-Vallisnerietum* venne costruita sulla base di 14 rilievi di cui 10 non pubblicati e di altri 4 effettivamente pubblicati da Molinier & Tallon (1950); in questi ultimi *Vallisneria spiralis* è assente e risulta evidente che si riferiscono a una fitocenosi a dominanza di *Hippuris vulgaris*, sintassonomicamente lontana quindi dal concetto comunemente accettato di "*Potamo-Vallisnerietum*". Come già indicato da Pellizzari *et al.* (2005), l'associazione descritta da Braun-Blanquet *et al.* (1952) costituisce piuttosto un complesso di comunità diverse tra loro per composizione floristica ed ecologia; in questo senso è nostra opinione che "*Potamo-Vallisnerietum*" rappresenti in effetti un *nomen dubium*. Per questi motivi riteniamo che i rilievi qui riportati vadano riferiti ad una nuova associazione, propria di ambienti ad acqua fluente, e che, come meglio si vedrà

in seguito, non va confusa con le comunità a dominanza di *Vallisneria spiralis* presenti nei corpi idrici ad acqua ferma o quasi. Nel complesso, l'afferenza a *Ranunculon fluitantis* di questa comunità è garantita da un insieme di entità (*Potamogeton pectinatus* fo. *interruptus*, *Sparganium emersum* ssp. *fluitans*, *Potamogeton nodosus*, *Persicaria hydropiper* fo. *submersa*, ecc.) presenti sia pur in modo non omogeneo nei rilievi, e assenti nelle comunità a *Vallisneria* di acque lentiche.

SINFISIONOMIA: *Vallisneria spiralis* forma popolamenti molto densi; a definire la fisionomia della comunità possono localmente contribuire anche *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* fo. *interruptus*, *P. nodosus* e *Ceratophyllum demersum*.

SINECOLOGIA: Dalle nostre osservazioni risulta che la comunità è presente in acque fluenti a corrente più o meno rapida, mediamente profonde, negli aspetti più degradati di fiumi e rogge della bassa pianura, canalizzati e soggetti a forte apporto di reflui dalle campagne circostanti e dai centri urbani (Bracco *et al.*, 2000a); le acque sono soggette a riscaldamento nel periodo estivo, in corrispondenza del quale si presentano torbide per il notevole trasporto di microparticellato solido. La produzione di biomassa da parte della specie dominante nel periodo tardo-primaverile/estivo è tale da opporre notevole resistenza al flusso dell'acqua, fatto che costringe a interventi di pulizia meccanica. La comunità sopporta anche periodi di asciutta dovuti all'abbassamento del livello idrico conseguente agli emungimenti a scopi di irrigazione, durante i quali si presenta in forma di grandi ammassi putrescenti. Nel complesso, nel territorio indagato rappresenta l'aspetto maggiormente degradato di *Ranunculon fluitantis*.

SINCOROLOGIA: *Vallisneria spiralis* ha distribuzione pantropicale (Pignatti, 1982; Aeschmann *et al.*, 2004) e infatti, in ambito europeo, le comunità a dominanza di questa specie sono segnalate prevalentemente nel suo settore meridionale (Braun-Blanquet *et al.*, 1952; Pirola, 1968; Bianchini *et al.*, 1974; Horvat *et al.*, 1974; Avena *et al.*, 1980; Sartori & Bracco, 1997; Marchiori & Sburlino, 1997; Pellizzari *et al.*, 2005; Brusa *et al.*, 2006a; ecc.). La particolare associazione qui descritta è piuttosto frequente nell'area in esame, soprattutto nel suo settore centro-occidentale; ad essa fanno inoltre sicuramente riferimento le segnalazioni di "*Potamo-Vallisnerietum*" riportate da Corbetta (1969), Sartori & Bracco (1997), Marchiori & Sburlino (1997), Brusa *et al.* (2006a) e, almeno in parte, i rilievi riportati da Pirola (1968) e da Credaro & Pirola (1975).

NATURA 2000: 3260

Tab. 9 - *Sparganio fluitantis-Vallisnerietum spiralis*

N. prog. rilievi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Specie caratt.														
tg O <i>Vallisneria spiralis</i>	4	3	4	4	5	3	4	4	5	5	4	3	3	3
Specie caratt. e diff. di alleanza														
<i>Potamogeton pectinatus</i> fo. <i>interruptus</i>	2	2	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium emersum</i> ssp. <i>fluitans</i>	.	.	.	+	.	+	+	1	.	.	1	+	+	.
tg O <i>Potamogeton nodosus</i>	+	3	2	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
d <i>Persicaria hydropiper</i> fo. <i>submersa</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Callitriche hamulata</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Berula erecta</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
d <i>Sagittaria sagittifolia</i> fo. <i>vallisneriifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Nuphar lutea</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Callitriche obtusangula</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
d <i>Myosotis scorpioides</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Specie di livelli superiori														
C,O <i>Myriophyllum spicatum</i>	1	+	+	.	2	2	+	1	1	1	+	.	.	.
C,O <i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
C,O <i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Specie di altre alleanze di <i>Potametea</i>														
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Specie compagne														
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	2	.	+	.	+	1	1	.	.	1	.

Phytocoenon a *SPARGANIUM EMERSUM* ssp. *FLUITANS* (Tab. 10, Ril. 1-4)

Sparganium emersum ssp. *fluitans* è specie diffusa nelle comunità di *Ranunculion fluitantis* dell'area in esame, nel cui ambito è riscontrabile soprattutto in *Sparganio-Vallisnerietum spiralis*, *Potameteum prolixum* e *Sparganio-Potameteum interruptum*; come si è visto, in queste ultime due associazioni può assumere localmente valori di copertura anche medio-alti. I rilievi riportati in tabella,

non direttamente riconducibili a nessuna delle altre comunità di *Ranunculion* osservate, si riferiscono a popolamenti paucispecifici in cui *Sparganium emersum* ssp. *fluitans*, con valori di copertura molto elevati, diventa entità fisionomicamente e strutturalmente caratterizzante; sono tutti stati effettuati in corpi idrici canalizzati, di ridotte dimensioni e con acque eutrofiche poco profonde.

NATURA 2000: 3260

Tab.10 - A: Phytocoenon a *Sparganium emersum* ssp. *fluitans* B: Phytocoenon a *Nuphar lutea* fo. *submersa*

N. prog. rilievi	A				B		
	1	2	3	4	5	6	7
Specie dominante Phytocoenon a <i>Sparganium emersum</i> ssp. <i>fluitans</i>							
<i>Sparganium emersum</i> ssp. <i>fluitans</i> (All.)	5	4	4	4	.	.	.
Specie dominante Phytocoenon a <i>Nuphar lutea</i> fo. <i>submersa</i>							
<i>Nuphar lutea</i> fo. <i>submersa</i> (All.)	.	+	.	+	4	4	4
Specie caratt. e diff. di alleanza							
tg O <i>Potamogeton nodosus</i>	2	2
<i>Potamogeton pectinatus</i> fo. <i>interruptus</i>	1	+	.
d <i>Schoenoplectus lacustris</i> fo. <i>fluitans</i>	+	+	.
<i>Berula erecta</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	+
d <i>Mentha aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	.	+
Specie di livelli superiori							
C,O <i>Myriophyllum spicatum</i>	.	1	2	+	.	.	.
C,O <i>Potamogeton perfoliatus</i>	2	.	.
C,O <i>Potamogeton crispus</i>	.	.	1	.	.	.	.
C,O <i>Elodea nuttallii</i>	1
Specie compagne							
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	3	.	.	.

Phytocoenon a *NUPHAR LUTEA* fo. *SUBMERSA* (Tab. 10, Ril. 5-7)

A differenza dell'entità sopra citata, la fenofoma sommersa di *Nuphar lutea*, pur essendo stata qua e là osservata in alcune comunità di *Ranunculion fluitantis*, non vi si esprime mai con coperture significative. In alcuni casi tuttavia, *Nuphar lutea* fo. *submersa* assume valori di abbondanza-dominanza molto elevati, andando a definire popolamenti molto caratteristici per fisionomia e struttura. I tre rilievi riportati in tabella provengono tutti da rogge di risorgiva, con acque meso-eutrofiche profonde fino a ca. un metro e con materiale di fondo argilloso; va osservato che a *Nuphar lutea*, dominante, si associano anche specie di *Potamogeton* a foglie

ampie (*P. nodosus*, *P. perfoliatus*) che, sia pur in modo chiaramente subordinato, contribuiscono comunque alla caratterizzazione fisionomica della comunità.

NATURA 2000: 3260

POTAMION (Koch 1926) Libbert 1931

[*Potamion pectinati* (Koch 1926) Görs in Oberdorfer 1977 art. 22]

SPECIE CARATTERISTICHE: *Lagarosiphon major* (tg), *Najas marina*, *Potamogeton acutifolius*, *P. lucens* (tg), *P. perfoliatus* (tg), *P. polygonifolius*, *P. pusillus* (tg)

Le comunità rizofitiche con gli apparati fogliari sommersi sono in stretta relazione con quelle a foglia natante (Müller & Görs, 1960; Wiegler, 1981); in questa alleanza vengono riunite le cenosi prevalentemente definite da specie del genere *Potamogeton* prive di foglie natanti, a differenza di quelle di *Nymphaeion* la cui fisionomia e struttura non sono date da specie con foglie sommerse.

Grazie a questi adattamenti fogliari, tali comunità possono sopportare un certo idrodinamismo ed un moderato disturbo meccanico causato dall'azione antropica (uso di imbarcazioni, ecc.). Come si è già detto, le cenosi di *Potamion* sono comunque tipicamente legate ad acque ferme o molto debolmente fluenti. Solitamente colonizzano le zone più profonde dei corpi idrici, laddove vengono a mancare specie di *Nymphaeion*; in ambienti lenticili l'alleanza è quindi sostanzialmente caratterizzata negativamente dall'assenza di specie di quest'ultima alleanza (Görs, 1992a).

A seconda della dimensione della specie caratteristica di ogni comunità alcuni autori distinguono magnopotamidi da parvopotamidi (Den Hartog & Segal, 1964; Passarge, 1978), al punto di riconoscere due alleanze autonome (*Magnopotamion* e *Parvopotamion*). Secondo Den Hartog & Segal (1964) e Wiegler (1981) i magnopotamidi sono relativamente stabili e concorrenziali, mentre molte specie di parvopotamidi e di elodeidi sono dotate di una grande ampiezza ecologica e possono quindi presentarsi in condizioni ecologiche molto diverse (Schratt, 1993); si tratta infatti di comunità spesso occupanti ambiti periodicamente disturbati o di neoformazione il cui inquadramento sintassonomico risulta particolarmente difficile.

POTAMETUM LUCENTIS Hueck 1931 (Tab. 11)

SPECIE CARATTERISTICA: *Potamogeton lucens* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: *Potamogeton lucens* è l'unica specie costantemente presente, con coperture variabili ma quasi sempre medio-alte. Tra le altre specie,

maggiormente frequenti sono: *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus*, *P. perfoliatus*, *Myriophyllum verticillatum* e la pleustofita *Ceratophyllum demersum*.

SINTASSONOMIA: Come indicato da Schratt (1993) *Potametum lucentis* è molto simile sia ecologicamente che floristicamente a *Myriophyllo-Potametum lucentis*, associazione a carattere maggiormente continentale ed orientale, che se ne differenzia essenzialmente per la presenza quasi costante di *Myriophyllum spicatum*, specie poco frequente nei nostri rilievi; questo fatto, unitamente alla presenza in alcuni individui d'associazione di *Potamogeton perfoliatus*, considerato da Schratt (1993) e da Pott (1995) come specie differenziale di *Potametum lucentis*, ci ha fatto propendere per un inquadramento della cenosi in esame in quest'ultima associazione.

SINFISIONOMIA: L'associazione è ben strutturata e gli individui di *Potamogeton lucens* costituiscono spesso densi ammassi che si sviluppano in tutta la colonna d'acqua, fino a raggiungere la superficie. Il ril. 11 rappresenta una variante fisionomicamente definita dall'esotica *Lagarosiphon major*, specie individuata solo nella porzione meridionale del Lago di Garda dove si è ormai ampiamente diffusa e che vi venne per la prima volta segnalata da Bianchini *et al.* (1974).

SINECOLOGIA: La cenosi si sviluppa in corsi d'acqua lentamente fluenti, in laghi e specchi d'acqua su cave abbandonate, ricchi di carbonato di calcio, meso-eutrofici e con fondo da argilloso a limoso-sabbioso; la profondità dell'acqua è variabile, ma mediamente intorno a 1-2 m. In dipendenza dalla profondità dell'acqua e dalla collocazione all'interno del corpo idrico, l'associazione può entrare in contatto con differenti comunità elofitiche, soprattutto di *Phragmition communis*, o idrofittiche; in quest'ultimo caso i contatti avvengono soprattutto con *Nymphaeum albo-luteae*, come nel caso del ril. 9. Secondo Görs (1992b) e Pott (1995) *Potametum lucentis* spesso introduce il processo di interrimento nelle zone prossime alla riva, favorendo l'avanzamento della vegetazione ripariale. Nell'area in esame la cenosi è presente anche in stazioni montane (Sburlino, 1978).

SINCOROLOGIA: *Potametum lucentis* è noto in tutta l'Europa centrale e centro-occidentale (Felzines, 1983; Meriaux, 1983b; Görs, 1992b; Schratt, 1993; Pott, 1995; ecc.). L'associazione in Italia è già stata segnalata sia per il suo settore settentrionale (Bracco, 1981; Ferrari & Manzini, 1987; Poldini, 1989; Sburlino *et al.*, 1995; Marchiori & Sburlino, 1997; Sartori & Bracco, 1997; Tomaselli *et al.*, 2006) che per quello peninsulare (Pedrotti & Orsomando, 1977; Buchwald, 1994; Venanzoni & Gigante, 2000).

NATURA 2000: 3150

Tab.11 - *Potametum lucentis*

N. prog. rilievi		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Specie caratt.												
tg O	<i>Potamogeton lucens</i>	4	5	4	4	3	3	3	5	4	2	1
Specie caratt. di alleanza												
tg O	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	+	.	1	2	.	.	.	.	.	1
tg O	<i>Potamogeton pectinatus</i>	.	.	+	+	1	.	.	.	.	.	.
tg O	<i>Potamogeton pusillus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
	<i>Potamogeton polygonifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
tg O	<i>Vallisneria spiralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Specie di livelli superiori												
C.O	<i>Elodea canadensis</i>	+	.	.	.	+	.	+	1	+	.	.
C.O	<i>Potamogeton crispus</i>	1	+	+	1	.	.	.	.	+	.	.
C.O	<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	.	.	.	2	+	+	.	.	.
C.O	<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
C.O	<i>Lagarosiphon major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
C.O	<i>Callitriche palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
C.O	<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
C.O	<i>Potamogeton natans</i> fo. <i>prolixus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
C.O	<i>Zannichellia palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Specie di altre alleanze di <i>Potametalia</i>												
	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	+	+	1	.	.	.	2	.	.
	<i>Nymphaea alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Ranunculus circinatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Nuphar lutea</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Specie compagne												
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	1	+	1
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.
	<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.
	<i>Chara vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
	<i>Veronica beccabunga</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Myosotis scorpioides</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Phytocoenon a *POTAMOGETON PUSILLUS* (Tab. 12, Rill. 1, 2)

Potamogeton pusillus (= *P. panormitanus*), specie ad ampia distribuzione circumboreale, in Europa centrale è riscontrabile in molte comunità di *Potametea*, in particolare di *Potamion* (Görs, 1992b; Meriaux, 1983b, Pott, 1995; Schratt, 1993; ecc.). Nell'area in esame è stato osservato sporadicamente e con bassi valori di copertura sia in associazioni di *Potamion* che di *Nymphaeion*; in alcuni rari casi tuttavia la specie costituisce elemento dominante e fisionomicamente caratterizzante; si tratta di comunità floristicamente alquanto eterogenee, riscontrate in prossimità di piccole sorgenti, in acque fresche stagnanti. Sotto l'aspetto sintassonomico, non è possibile attribuire i due rilievi qui riportati a *Potametum panormitano-graminei*, considerate la diversa ecologia e composizione floristica; per questo motivo, unitamente alla scarsità di dati disponibili e all'ecologia piuttosto ampia della specie (Preston, 1995), si preferisce attribuire queste comunità a livello di semplice phytocoenon. Aggruppamenti a *Potamogeton pusillus* sono comunque

già stati segnalati in altre località dell'Italia settentrionale da Biondi *et al.* (1997) e da Piccoli (1998) e, in Italia meridionale, da Tomaselli & Bernardo (2006). NATURA 2000: -

Phytocoenon a *POTAMOGETON ACUTIFOLIUS* (Tab. 12, Ril. 3)

Potamogeton acutifolius, entità afferente al corotipo europeo, al pari di *P. pusillus* è generalmente considerato come specie caratteristica di *Potamion* dagli autori centroeuropei (Felzines, 1983; Pott, 1995; Schratt, 1993) ma, a differenza di quest'ultimo, è riportato come specie piuttosto rara. Nell'area in studio la specie è stata riscontrata in un'unica stazione, dove si esprime con un popolamento poco esteso ma di rilevante copertura, in un fossato di risorgiva su materiale di fondo minerale. Per il territorio italiano *Potamogeton acutifolius* è sicuramente presente solo in Friuli, Veneto, Lombardia ed Emilia Romagna (Conti *et al.*, 2005) ma non sono al momento disponibili altri dati di carattere sintassonomico.

NATURA 2000: -

Tab. 12 - A: Phytocoenon a *Potamogeton pusillus* B: Phytocoenon a *Potamogeton acutifolius* C: Phytocoenon a *Potamogeton polygonifolius*
 D: Phytocoenon a *Myriophyllum spicatum* E: Phytocoenon a *Vallisneria spiralis* F: *Najadatum marinae*

N. progr. rilievi	A		B	C		D			E			F	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Specie dominante Phytocoenon a <i>Potamogeton pusillus</i> <i>Potamogeton pusillus</i> (C,O)	4	4	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Specie dominante Phytocoenon a <i>Potamogeton acutifolius</i> <i>Potamogeton acutifolius</i> (All.)	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Specie dominante Phytocoenon a <i>Potamogeton polygonifolius</i> <i>Potamogeton polygonifolius</i> (All.)	.	.	.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.
Specie dominante Phytocoenon a <i>Myriophyllum spicatum</i> <i>Myriophyllum spicatum</i> (C,O)	.	.	.	.	.	5	5	4	2	+	1	.	.
Specie dominante Phytocoenon a <i>Vallisneria spiralis</i> <i>Vallisneria spiralis</i> (C,O)	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5	4	3	.
Specie caratt. <i>Najadatum marinae</i> tg All <i>Najas marina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5
Specie caratt. di livelli superiori													
C,O <i>Potamogeton crispus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
C,O <i>Potamogeton lucens</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C,O <i>Zannichellia palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C,O <i>Vallisneria spiralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
C,O <i>Elodea canadensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Specie di altre alleanze di <i>Potametalia</i>													
<i>Hippuris vulgaris</i> fo. <i>fluviatilis</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus trichophyllus</i> + <i>R. penicillatus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Specie compagne													
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	1	.	1	1	1
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica beccabunga</i> fo. <i>submersa</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chara vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Phytocoenon a *POTAMOGETON POLYGONIFOLIUS*
(Tab. 12, Rill. 4, 5)

SPECIE DOMINANTE: *Potamogeton polygonifolius*

COMPOSIZIONE FLORISTICA: I due rilievi eseguiti non presentano una composizione floristica omogenea, l'unica specie in comune essendo costituita dallo stesso *Potamogeton polygonifolius*.

SINTASSONOMIA: *Potamogeton polygonifolius* è generalmente indicato come specie caratteristica di *Littorelletea* (Traxler, 1993; Pott, 1995; Schubert *et al.*, 2001; Rivas-Marinez *et al.*, 2002; ecc.) ma si può riscontrare anche nell'ambito di *Potametea* (Passarge, 1994, 1996b; Oberdorfer, 2001). I rilievi da noi effettuati non sono identificabili con nessuna delle cenosi caratterizzate da *Potamogeton polygonifolius* riportate in letteratura, sia per composizione specifica che per il tipo di ambiente in cui la specie dominante è stata riscontrata; per questi motivi preferiamo riferire le comunità da noi osservate a livello di phytocoenon,

inquadrandole in *Potamion* per la loro caratterizzazione ecologica e strutturale.

SINFISIONOMIA: *Potamogeton polygonifolius* forma popolazioni dense rispetto alle quali le altre specie si pongono marginalmente. Gli individui più prossimi alla riva o comunque presenti in pochi centimetri d'acqua si presentano nella forma emersa.

SINECOLOGIA: *Potamogeton polygonifolius* è generalmente riportato in letteratura per ambienti torbosi, oligotrofici, con prevalenza di sfagni e a reazione acida (Roweck *et al.*, 1986; Pott & Remy, 2000). Queste caratteristiche contrastano con quelle degli ambienti in cui la fitocenosi è stata da noi riscontrata; essa infatti colonizza le sponde di cave d'argilla abbandonate con acque meso-eutrofiche, come testimoniato dalla presenza di *Potamogeton lucens* nelle situazioni in cui la profondità dell'acqua è maggiore (ril.4). Va comunque osservato che, come indicato da Van De Weyer (1997), *Potamogeton polygonifolius*

colonizza un range piuttosto ampio di ambienti acquatici; a tal proposito è interessante notare che nelle aree di ripristino all'interno della Riserva delle Foci dell'Isonzo (Isola della Cona) questa specie ha occupato completamente e nel solo arco di un anno ampie aree a gestione controllata e inondate periodicamente da acqua dolce.

SINCOROLOGIA: *Potamogeton polygonifolius* è stato segnalato per il territorio in esame solamente da Pospichal (1897) per il Friuli-Venezia Giulia e precisamente nei pressi di Monfalcone; in Italia è considerata specie assai rara in quanto presente in biotopi molto circoscritti della Calabria (Sarfatti, 1959), del Lazio (Montelucci, 1976), dell'Emilia-Romagna (Moggi & Riccieri, 1963) e della Toscana (Ficini *et al.*, 1981); la sua presenza in Umbria è considerata come dubbia da Conti *et al.* (2005). In Europa ha distribuzione centro-occidentale e, secondo Tutin *et al.* (1964-1980), il suo limite orientale coinciderebbe con la Bulgaria.

NATURA 2000: 3150

Phytocoenon a *MYRIOPHYLLUM SPICATUM* (Tab. 12, Rill. 6-8)

Myriophyllum spicatum spesso costituisce comunità mono o paucispecifiche in cui si presenta con coperture molto elevate. I tre rilievi riportati sono stati fatti in piccoli laghi di cava della pianura veneta orientale, dismessi da parecchio tempo ed eutrofici; la comunità è comunque presente anche in altre località del territorio in esame. Riteniamo si tratti di fasi immature che potrebbero evolvere in *Nymphaetum albo-luteae* o in *Potametum lucentis*, oppure di comunità durevoli legate ad acque poco profonde. Per questi motivi e in considerazione dell'ampia ecologia della specie, in accordo con altri autori (Gerdol & Tomaselli, 1993; Pellizzari & Piccoli, 2002; Tomaselli *et al.*, 2006) preferiamo inquadrare la comunità a livello di phytocoenon, piuttosto che fare riferimento ad un'associazione autonoma (*Myriophylletum spicati*).

NATURA 2000: -

Phytocoenon a *VALLISNERIA SPIRALIS* (Tab. 12, Rill. 9-11)

Come detto in precedenza, *Vallisneria spiralis* caratterizza gli aspetti maggiormente eutrofici e termofili di *Ranunculion fluitantis*. Questa specie può tuttavia formare densi popolamenti anche in acque stagnanti o quasi, in anse o lanche poste marginalmente al corso principale di corsi d'acqua della bassa pianura, situazioni nelle quali sono stati effettuati i rilievi qui riportati. La differente collocazione ambientale di questa

comunità rispetto a *Sparganio-Vallisnerietum* è resa evidente dall'assenza delle entità di *Ranunculion fluitantis* e, conseguentemente, per la sua diversa ecologia viene inquadrata in *Potamion*. I pochi rilievi finora effettuati e la scarsità di dati bibliografici di confronto relativi alle comunità a *Vallisneria spiralis* di acque lentiche, non permettono al momento un inquadramento delle comunità in esame ad un livello più puntuale di quello di phytocoenon. Va comunque detto che cenosi di *Potamion* ricche in *Vallisneria spiralis* furono segnalate da Bianchini *et al.* (1974) per il settore più occidentale dell'area in esame (Lago di Garda) e che comunità floristicamente ed ecologicamente simili sono state più recentemente descritte in Italia centrale da Iberite *et al.* (1995) e da questi attribuite ad un aspetto termofilo e antropizzato di *Potamo perfoliati-Ceratophylletum demersi*; sebbene i rilievi riportati in questa sede non possano essere in alcun modo riferiti a quest'associazione, non è comunque da escludere che essa sia presente, almeno marginalmente, anche nell'ambito del territorio qui indagato.

NATURA 2000: -

NAJADETUM MARINAE Fukarek 1961 (Tab. 12, Rill. 12, 13)

Nel corso del presente studio *Najas marina* è stata osservata in una sola località, ai confini tra Veneto e Friuli, in cave di argilla abbandonate, con acque fangose, eutrofiche e profonde ca. 1 m; si tratta di popolamenti paucispecifici, densi, in cui *N. marina* risulta dominante o codominante. Sotto l'aspetto sintassonomico, si ritiene di poter inquadrare questa cenosi in *Najadetum marinae*, descritto da Fukarek (1961) in ambienti salmastri costieri della Germania settentrionale ma riconosciuto anche in laghi, stagni e canali d'acqua dolce dell'Europa centro-meridionale (Meriaux, 1978; Schratt, 1993; Pott, 1995; Tomaselli *et al.*, 2006). Rispetto a *Potamo-Najadetum marinae*, l'altra associazione a *Najas marina* di acque eutrofiche, *Najadetum marinae* si differenzia per l'assenza di specie di magnopotamidi (*Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, ecc.) e per il fatto di prediligere fondali a granulometria più fine (Görs, 1992b; Schratt, 1993). *Najadetum marinae* è stato segnalato per numerose località italiane (Pedrotti & Orsomando, 1982; Géhu & Biondi, 1988; Tomaselli *et al.*, 2006; ecc.). Nell'area di studio era finora noto solo ai suoi confini occidentali (Tomaselli *et al.*, 2006); non è tuttavia escluso che l'associazione vi sia più diffusa, anche in considerazione della particolare biologia della specie dominante (idroterofita); resta invece da accertare la

presenza di *Potamo-Najadetum marinae*, al quale potrebbe forse essere ricondotta almeno in parte la tabella sintetica dell' "aggruppamento a *Najas marina* e *Potamogeton perfoliatus*" descritto da Bianchini *et al.* (1974) per il Lago di Garda.

NATURA 2000: -

RANUNCULION AQUATILIS Passarge 1964

[*Callitricho-Batrachion* Den Hartog et Segal 1964 art. 22]

SPECIE CARATTERISTICHE E DIFFERENZIALI: *Callitriche cophocarpa*, *C. obtusangula*, *Hottonia palustris*, *Lemna minor* (d)

Questa alleanza raggruppa le comunità idrofittiche proprie di acque ferme o quasi, poco profonde e caratterizzate da brevi periodi di prosciugamento; sono quindi proprie di ambienti in cui si instaurano degli eperiodi limoso-littorali (ovvero sequenze temporali che consentono l'alternarsi di condizioni ecologiche diverse) (Černous & Husák, 1986). Dal punto di vista fisionomico-strutturale sono generalmente definite da batrachidi.

LEMNO-CALLITRICHETUM COPHOCARPAE (Mierwald 1988) Passarge 1992 (Tab. 13, Rill. 1-7)

SPECIE CARATTERISTICA: *Callitriche cophocarpa* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: La cenosi è molto povera floristicamente, nei rilievi effettuati la specie caratteristica si accompagna sempre a *Lemna minor*, che può raggiungere anche discreti valori di abbondanza-dominanza.

SINTASSONOMIA: L'associazione così nominata è descritta da Passarge (1992a), il quale, su base prettamente fisionomica, la ascrive all'alleanza *Lemno-Callitrichion*, posta, assieme a *Ranunculion aquatilis*, nell'ordine autonomo *Callitricho-Ranunculetalia*. Viste le considerazioni sopra riportate relativamente all'ecologia generale delle cenosi di *Ranunculion aquatilis*, preferiamo mantenere questa associazione e quelle di seguito riportate nell'ambito di quest'ultima alleanza.

SINFISIONOMIA: E' in larga misura conferita dalle rosette apicali della specie dominante, fra le quali si dispongono numerosi individui di *Lemna minor*.

SINECOLOGIA: Secondo Passarge (1992a) l'associazione si riscontra in acque calcaree, moderatamente ricche in nutrienti, riscaldantesi in estate, generalmente piuttosto limpide, profonde da pochi ad alcuni decimetri, presenti in stagni e fossi con fondo fangoso. Queste caratteristiche vengono rispettate nell'area in esame, dove l'associazione si riscontra per lo più in piccoli fossati soggetti a temporanei prosciugamenti nei mesi

estivi, e ai margini di corsi d'acqua, in acque ferme o molto lentamente fluenti.

SINCOROLOGIA: La cenosi è descritta per le pianure a clima sub-continentale dell'Europa centrale (Passarge, 1992a). In Italia è stata finora segnalata solo per l'area in esame (Bracco *et al.*, 2000a).

NATURA 2000: 3260

LEMNO-CALLITRICHETUM OBTUSANGULAE (Philippi 1978) Passarge 1992 (Tab. 13, Rill. 8-15)

[*Callitrichetum obtusangulae sensu auct. non* Seibert 1962; nome corrispond.: *Callitriche obtusangula*-Gesellschaft Philippi 1978]

SPECIE CARATTERISTICA: *Callitriche obtusangula* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: *Callitriche obtusangula* nella forma tipica compone la cenosi assieme a *Lemna minor*.

SINTASSONOMIA: Philippi (1978) descrive un aggruppamento («*Callitriche obtusangula*-Gesellschaft») dominato da *Callitriche obtusangula* lungo la piana del Reno superiore, senza supporto di tabelle fitosociologiche; la cenosi viene successivamente ripresa e descritta da Passarge (1992a). Non va in ogni caso fatta confusione con *Callitrichetum obtusangulae* (*Ranunculion fluitantis*) descritto in precedenza, in cui *Callitriche obtusangula* si presenta nella forma sommersa, propria di acque correnti, mentre in questo caso è costituita dalla forma tipica.

SINFISIONOMIA: Sebbene la specie di *Callitriche* dominante sia differente, la fisionomia dell'associazione è del tutto analoga a quella della comunità precedentemente descritta.

SINECOLOGIA: Passarge (1992a) afferma che, rispetto a *Lemno-Callitrichetum cophocarpae*, quest'associazione preferisce acque più fresche d'estate ma che non sopporta temperature invernali troppo rigide né un'accentuata eutrofizzazione; queste condizioni corrispondono bene a quelle in cui sono stati eseguiti i rilievi qui riportati, eseguiti in larga misura in ambiente di risorgiva, in ambiti per il resto ecologicamente simili a quelli in cui altrove si riscontra *Lemno-Callitrichetum cophocarpae*.

SINCOROLOGIA: Secondo Passarge (1992a) l'associazione è distribuita nelle regioni a clima temperato-subatlantico dell'Europa; non risulta finora segnalata per il territorio italiano.

NATURA 2000: 3260

HOTTONIETUM PALUSTRIS Tüxen 1937 (Tab. 13, Rill. 16-24)

SPECIE CARATTERISTICA: *Hottonia palustris* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: *Hottonia palustris* caratterizza

Tab. 13 - *Ranunculion aquatilis*

	A-Lemno-Callitrichetum <i>cophocarpa</i>							B-Lemno-Callitrichetum <i>obtusangulae</i>								C-Hottonietum <i>palustris</i>								
N. prog. rilievi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Specie caratt. A																								
tg All <i>Callitriche cophocarpa</i>	5	5	5	4	4	5	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Specie caratt. B																								
tg All <i>Callitriche obtusangula</i>	.	.	.	.	.	+	.	5	4	4	4	4	3	3	5	+	.	.	.	+	.	1	.	1
Specie caratt. C																								
tg All <i>Hottonia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	5	5	5	4	5	5	4	4	3
Specie diff. di alleanza e caratt. di livelli superiori																								
d All <i>Lemna minor</i>	2	+	1	1	+	1	3	1	1	+	+	2	3	2	2	+	+	1	+	+	.	.	.	1
C, O <i>Elodea canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Specie compagne																								
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	2

la cenosi con coperture spesso elevate; sono frequenti pleustofite come *Lemna minor* e *Ceratophyllum demersum*. Tra le specie di alleanza si riscontra *Callitriche obtusangula* e sporadicamente *C. cophocarpa*.

SINTASSONOMIA: In base alla composizione floristica, all'ecologia e alla struttura della comunità, unitamente ai risultati del dendrogramma abbiamo preferito attribuire questa cenosi all'alleanza *Ranunculion aquatilis* piuttosto che a *Nymphaeion*, in accordo con Meriaux (1983b) e Pott (1995).

SINFISIONOMIA: E' in larga misura conferita dalle porzioni vegetative di *Hottonia palustris*; nei mesi primaverili si forma una stratificazione al di sopra della superficie dell'acqua evidenziata dalle vistose infiorescenze di questa specie.

SINECOLOGIA: *Hottonia palustris* è una specie notoriamente sciafila (Meriaux, 1978; Schratt, 1993; Pott, 1995) e infatti l'associazione è presente in stagni e fossati ombreggiati e anche all'interno di boschi paludosi di *Alnetea glutinosae* (*Hottonio-Alnetum*) (Geisselbrecht-Taferner & Wallnöfer, 1993).

Solitamente vegeta su substrati ricchi di humus e di foglie in via di decomposizione, in acque oligomesotrofiche, generalmente poco profonde (Marchiori *et al.* 1983; Görs 1992a; Wilmanns, 1998) e che possono essere soggette a prosciugamento estivo. In alcune stazioni l'associazione si pone in contatto con frammenti di comunità riferibili a *Nymphaeion* che tuttavia vanno ad occupare una differente nicchia ecologica, ponendosi all'interno di microaree più depresse e costantemente allagate.

SINCOROLOGIA: L'associazione è nota in tutta l'Europa centrale (Géhu, 1961; Meriaux, 1983b; Görs, 1992a; Schratt, 1993; Pott, 1995). E' segnalata o descritta per

diverse località dell'Italia settentrionale (Bracco, 1981; Marchiori *et al.*, 1983; Anòè & Caniglia, 1987; Poldini, 1989; Marchiori & Sburlino, 1997; Sartori & Bracco, 1997; Bracco *et al.*, 2000b) dove tuttavia va considerata rara e localizzata.

NATURA 2000: 3260

NYMPHAEION ALBAE Oberdorfer 1957

ENTITÀ CARATTERISTICHE: *Myriophyllum verticillatum*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Persicaria amphibia* fo. *aquatica*, *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*, *P. coloratus* fo. *heterophyllum*, *Ranunculus circinatus*, *Trapa natans*.

Le comunità di *Nymphaeion* sono caratterizzate soprattutto da entità radicate al substrato, con foglie laminari natanti. In generale, l'alleanza comprende le cenosi acquatiche strutturalmente più complesse in quanto vi partecipano anche specie sommerse e, raramente, pleustofitiche. Colonizzano corpi d'acqua fermi o lentamente fluenti, da poveri a ricchi di nutrienti, su substrati fangosi, fino a profondità di ca. 5 m (Schratt, 1993). In accordo con Wiegand (1981), ascriviamo a questa alleanza le fitocenosi a dominanza di ninfeidi (magno- e parvoninfeidi), alle quali si aggiunge *Ranunculetum circinatis* per le caratteristiche di seguito descritte.

NYMPHAEETUM ALBO-LUTEAE Nowinski 1928

(Tab. 14)

[*Myriophyllo-Nupharetum* Koch 1926 art. 2b]

SPECIE CARATTERISTICHE: *Nuphar lutea* (tg), *Nymphaea alba* (tg)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: E' alquanto variabile: sono stati infatti riscontrati individui d'associazione ricchi in specie e altri mono o decisamente paucispecifici; il

fattore luce è indubbiamente determinante, dal momento che elevate coperture di *Nuphar lutea* e/o di *Nymphaea alba* condizionano fortemente la presenza di altre specie; in questo senso fa eccezione *Ceratophyllum demersum*, entità che sopporta anche ambienti decisamente ombrosi. *Persicaria amphibia* fo. *aquatica* può diventare localmente dominante.

SINTASSONOMIA: Questa cenosi rappresenta al meglio l'alleanza ed è stata descritta da più autori, anche per l'area in esame (Lorenzoni, 1985; Anoè & Caniglia, 1987; Anoè *et al.*, 1994; Sburlino *et al.*, 1995; Bracco *et al.*, 2004; ecc.). In letteratura viene spesso indicata con il nome *Myriophyllo-Nupharetum*, che tuttavia è nomenclaturalmente invalido.

Articolazione dell'associazione: sono riconoscibili due facies, a *Nuphar lutea* (rill. 4-15) e a *Nymphaea alba* (rill. 16-30); questi due diversi aspetti dell'associazione sono già stati descritti da Meriaux & Wattez (1983), per i quali il primo sarebbe riconducibile a situazioni di maggior grado trofico delle acque; secondo Wilmanns (1998) *Nymphaea alba* farebbe invece la sua comparsa nell'associazione in popolamenti maturi quando si verifica un arricchimento dei sedimenti a granulometria più fine. Recentemente Tomaselli *et al.* (2006), facendo riferimento a rilievi effettuati in una località situata nella porzione più occidentale dell'area in esame, fanno afferire a *Nymphaeetum albo-luteae* solo le comunità a dominanza di *Nuphar lutea*, collocando quelle a *Nymphaea alba* in un "fitocenon a *Nymphaea alba*" indipendente dall'associazione; questa scelta si basa sull'affermata maggior plasticità ecologica di *Nuphar lutea* e sul mancato riscontro in Pianura padana, da parte di questi autori, di cenosi in cui le due specie coesistono. Per quanto riguarda le comunità da noi osservate, si può notare che, accanto a rilievi in cui di volta in volta è presente solo una delle due specie, sono presenti altri in cui entrambe convivono, in alcuni casi anche con valori di copertura equilibrati (rill. 1-3); preferiamo quindi riferire tutti gli esempi qui riportati all'associazione nel suo complesso, in accordo con Görs (1992a), Schratt (1993) e Pott (1995), che sottolineano l'alta variabilità di *Nymphaeetum albo-luteae*.

SINFISIONOMIA: E' essenzialmente definita dalle ampie foglie natanti di *Nuphar lutea* e/o di *Nymphaea alba* e, nel loro periodo antesico, dalla differente colorazione dei loro fiori.

SINECOLOGIA: *Nymphaeetum albo-luteae* colonizza acque stagnanti o molto debolmente fluenti, eutrofiche con profondità fino a circa 4 m, su fondali limosi ricchi in sostanza organica (Wilmanns, 1998). Solitamente forma una cintura tra la vegetazione elofitica, costituita

per lo più da fragmiteti o da tifeti, ed il centro del corpo idrico (Buchwald, 1994). Nell'area in esame è frequente sia in stagni e laghi che in fossati e canali, anche se in condizioni più frammentarie.

SINCOROLOGIA: L'associazione è nota per tutta Europa ove è diffusa soprattutto in ambito planiziale ma è segnalata anche a livello montano (Görs, 1992a). E' presente in Italia centrale (Buchwald, 1994; Venanzoni & Gigante, 2000) e in tutto il settentrione (Piccoli, 1979; Poldini, 1989; Andreis *et al.*, 1995; Biondi *et al.*, 1997; Merloni & Piccoli, 2001; Bracco *et al.*, 2004; Brusa *et al.*, 2006; Tomaselli *et al.*, 2006; ecc.).

NATURA 2000: -

LIMNANTHEMETUM NYMPHOIDIS Bellot 1951 (Tab. 15)

[*Nymphoidetum peltatae* Bellot 1951 nom. mut. prop.; *Limnanthemum nymphaeoidis* Malcuit 1929 art. 2b; *Nymphoidetum peltatae* Müller et Görs 1960 art. 31].

SPECIE CARATTERISTICA: *Nymphoides peltata* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: L'associazione si manifesta di solito sotto forma di popolamenti floristicamente molto poveri ma non mancano situazioni relativamente più complesse (rill. 1 e 2); *Ceratophyllum demersum* è costantemente presente.

SINTASSONOMIA: L'associazione, originalmente nominata da Bellot (1951) come "Ass. de *Limnanthemum nymphaeoides*", è ben nota in letteratura (Meriaux, 1983b; Görs, 1992a; Schratt, 1993; Pott, 1995, Rivas Martínez *et al.*, 2001) e concordemente attribuita a *Nymphaeion*.

SINFISIONOMIA: *Limnanthemum nymphaeoidis* è fisionomicamente simile a *Nymphaeetum albo-luteae*, ma è facilmente riconoscibile per le minori dimensioni dell'apparato fogliare e, nel periodo antesico, per le delicate fioriture gialle di *Nymphoides*; nei rispetti di *Nymphaeetum albo-luteae* si presenta mediamente meno ricco floristicamente e conseguentemente con una struttura meno articolata. Al di sotto della densa copertura superficiale delle rizofite natanti si trova uno strato occupato da *Ceratophyllum demersum*, che può presentare anche valori di copertura significativi.

SINECOLOGIA: E' riscontrabile in bacini e in canali della bassa pianura, con fondali minerali e ad acque lente, torbide, eutrofiche e che tendono a riscaldarsi nel periodo estivo. Nei rispetti del pure termofilo *Trapetum natantis*, l'associazione sembra legata ad acque a reazione alcalina (Klosowski & Tomaszewicz, 1996; Szankowski & Klosowski, 1999); ricerche condotte in aree prossime a quella in esame (Piccoli & Gerdol, 1985) riportano *Limnanthemum nymphaeoidis* per acque meno ricche in nutrienti e meno profonde rispetto a *Trapetum*

Tab. 15 - *Limnanthemetum nymphoidis*

N. prog. rilievi		1	2	3	4	5	6
Specie caratt.							
tg All	<i>Nymphoides peltata</i>	4	5	5	5	5	4
Specie caratt. di alleanza							
	<i>Nuphar lutea</i>	1	1	.	.	+	.
	<i>Persicaria amphibia</i> fo. <i>aquatica</i>	.	+	.	.	.	.
Specie compagne							
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	3	2	3	1	2

natantis, fatto quest'ultimo confermato per gli esempi da noi rilevati, in cui la comunità a *Nymphoides*, nei corpi idrici di maggiori dimensioni, occupa una fascia disposta lungo le sponde. Secondo Pott (1995) l'associazione tende a sostituire *Nymphaeetum albo-luteae* nelle acque a riscaldamento estivo e soggette a sensibili variazioni di livello.

SINCOROLOGIA: *Limnanthemetum nymphoidis* ha gravitazione suboceanico-submediterranea ed è distribuito in tutta l'Europa centrale e centro-occidentale (Görs, 1992a; Schratt, 1993; Izco *et al.*, 2000). In Italia l'associazione è descritta per l'Emilia-Romagna, la Lombardia ed il Veneto (Gerdol *et al.*, 1979; Piccoli, 1979; Piccoli & Gerdol, 1985; Marchiori & Sburlino, 1986; Gerdol, 1992; Tomaselli *et al.*, 2006). Nell'area in esame si riscontra soprattutto nella sua porzione occidentale, anche se, al pari di *Trapetum natantis*, è segnalata recentemente in stazioni più orientali (Zanetti, 2002, 2003, 2004); in Friuli non si conoscono stazioni naturali (Poldini, 1991, 2002).

NATURA 2000: -

TRAPETUM NATANTIS Kárpáti 1963 (Tab. 16)

SPECIE CARATTERISTICA: *Trapa natans* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: Gli esempi riportati corrispondono a cenosi da mono a paucispecifiche, come del resto indicato anche dalla letteratura (Görs, 1992a; Passarge, 1992b); alla specie dominante si accompagna più frequentemente *Persicaria amphibia* fo. *aquatica*. Assieme a *Najadetum marinae*, si tratta dell'unica comunità rilevata in cui la specie dominante è costituita da una terofita, fatto inusuale nell'ambito della classe *Potametea*.

SINTASSONOMIA: Tutti i lavori analizzati concordano nell'attribuire *Trapetum natantis* all'alleanza *Nymphaeion*, considerati l'ambiente colonizzato e la morfologia della specie (Müller *et Görs*, 1960; Görs, 1992a; Passarge, 1992b;

Schratt, 1993; Pott, 1995; Wilmanns, 1998; ecc.).

SINFISIONOMIA: E' conferita dalle rosette fogliari natanti di *Trapa natans* che spesso ricoprono totalmente o quasi la superficie dei corpi idrici. *Persicaria amphibia* fo. *aquatica* può localmente diventare codominante (ril. 9) SINECOLOGIA: L'associazione è nota per ambienti fortemente eutrofici, con profondità dell'acqua variabile (0,5-2 m) e soggette a riscaldamento estivo (Görs, 1992a; Passarge, 1992b, 1996b; Klosowski, 1995; Pott, 1995). Bartoli *et al.* (2004), relativamente ad una golena del Po colonizzata da *Trapa natans*, segnalano una forte escursione stagionale del livello dell'acqua (da un massimo di 1,2 m a un minimo di 0,2 m durante l'estate) che raggiunge nel periodo estivo temperature di oltre 30° C e confermano l'affinità della specie per corpi idrici molto ricchi in nutrienti, soprattutto nel materiale di fondo; questo spiegherebbe anche l'elevata biomassa prodotta in breve tempo della specie che, essendo una idroterofita, a differenza di altre rizofite non possiede organi ipogei di riserva.

Nella zona di studio l'associazione è riscontrabile in golene lungo il tratto inferiore di corsi d'acqua canalizzati e in bacini lacustri di modeste dimensioni. SINCOROLOGIA: L'associazione ha carattere prevalentemente subcontinentale sub-mediterraneo ed è distribuita nell'Europa centro-orientale e sud-orientale (Passarge, 1992b; Pott, 1995); sembra in espansione con il crescente inquinamento delle acque (Görs, 1992a). Il ritrovamento di resti di frutti negli insediamenti a palafitte dell'età della pietra testimonia che l'associazione era ampiamente distribuita nel periodo Postglaciale caldo (Pott, 1995; Wilmanns, 1998). Nel territorio in esame è frequente soprattutto nella sua porzione occidentale; va tuttavia osservato che la comunità è attualmente in evidente espansione anche nel Veneto orientale, come testimoniato dalle osservazioni di Zanetti (2006); in Friuli è presente

Tab.16 - *Trapetum natantis*

N. prog. rilievi		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Specie caratt.										
tg All	<i>Trapa natans</i>	4	5	5	5	3	5	4	3	3
Specie caratt. di alleanza										
	<i>Persicaria amphibia</i> fo. <i>aquatica</i>	.	.	.	.	.	+	1	+	3
	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.
	<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Specie caratt. di livelli superiori										
C, O	<i>Potamogeton crispus</i>	.	+	.	.	.	.	r	1	.
C, O	<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
C, O	<i>Potamogeton lucens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Specie compagne										
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	2	.	.	.	.	.	.	.

solamente al Lago di Ragnogna (Udine). Altrove in Italia è nota sempre solo per il settentrione (Piccoli & Gerdol, 1985; Gerdol, 1987; Guglielmetto Mugion & Montacchini, 1994; Sartori & Bracco, 1995; Tomaselli *et al.*, 2006; ecc.).

NATURA 2000: -

RANUNCULETUM CIRCINATI Sauer 1937 (Tab. 17, Rill. 1, 2)

SPECIE CARATTERISTICA: *Ranunculus circinatus* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: E' piuttosto eterogenea, alla specie caratteristica e dominante si accompagnano di volta in volta *Potamogeton crispus*, *Myriophyllum verticillatum* e *Persicaria amphibia* fo. *aquatica*.

SINTASSONOMIA: Alcuni autori (Passarge, 1982; Meriaux, 1978, 1983a, 1983b; Pott, 1995) concordano nell'includere l'associazione in *Nymphaeion* e anche Oberdorfer (1983) afferma che *Ranunculus circinatus* è specie gravitante in quell'alleanza; secondo altri (Černous & Husák, 1986) la comunità andrebbe invece attribuita a *Ranunculion aquatilis*; per quanto riguarda gli esempi da noi osservati, riteniamo di concordare con l'opinione dei primi autori: i rilievi si riferiscono infatti a corpi idrici ad acqua piuttosto profonda e costantemente presente, caratteristiche come si è visto incompatibili con *Ranunculion aquatilis*.

SINFISIONOMIA: La struttura della cenosi è piuttosto semplice; si tratta di comunità sommerse con elevate coperture di *Ranunculus circinatus* i cui individui costituiscono un fitto intreccio distribuito sull'intera colonna d'acqua.

SINECOLOGIA: Nelle stazioni rilevate si presenta sotto forma di densi cuscuri sommersi impregnati di calcare, in acque ferme e a profondità variabile (ca. 1-2 m). Potrebbe trattarsi di una comunità iniziale verso *Nymphaetum albo-luteae* in siti di neof ormazione (p.e. in cave di recente dismissione), oppure risultante da un'azione di disturbo su preesistenti comunità maggiormente strutturate.

SINCOROLOGIA: La cenosi ha un'areale che presenta il baricentro nelle regioni temperate dall'Europa occidentale fino all'Asia orientale (Passarge, 1982; Černous & Husák, 1986; Pott, 1995). In Italia è stata finora segnalata solo per il territorio in esame (Marchiori & Sburlino, 1997; Buffa *et al.*, 1999).

NATURA 2000: -

Phytocoenon a **POTAMOGETON NATANS** fo. **VULGARIS** (Tab. 17, Rill. 3, 4)

ENTITÀ DOMINANTE: *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*

COMPOSIZIONE FLORISTICA: I pochi esempi osservati si riferiscono a comunità mono o decisamente paucispecifiche: in un solo caso alla specie dominante si associa *Myriophyllum spicatum*.

SINTASSONOMIA: Le cenosi dominate da *Potamogeton natans* nella forma natante sono proprie di acque stagnanti e vengono fatte afferire da molti autori all'alleanza *Nymphaeion* (Meriaux, 1983b; Doll, 1991; Görs, 1992a; Pott, 1995; Venanzoni & Gigante, 2000); Schratt (1993) invece assegna il phytocoenon più genericamente a livello di classe. In base al tipo di ambiente e alla forma di crescita dell'entità dominante

(parvoninfeide *sensu* Wiegleb, 1991) concordiamo nel riferire questa comunità a *Nymphaeion*.

SINFISIONOMIA: La cenosi descritta si sviluppa prevalentemente in superficie, formando un tappeto più o meno discontinuo di foglie natanti, soprattutto nel periodo della fioritura.

SINECOLOGIA: In letteratura la comunità è descritta sia in ambito planiziale che montano, in corpi idrici ad acqua stagnante, generalmente non molto profonda e con grado trofico variabile (Schratt, 1993; Buchwald, 1994; Pott, 1995; Venanzoni & Gigante, 2000; Nurminen, 2003); secondo Szankowski & Klosowski (1999) è propria di ambienti mesotrofici, mentre Görs (1992a) la riporta per stagni e pozze nelle torbiere, con acque molto povere di nutrienti.

Tab. 17 - A: *Ranunculetum circinati* B: Phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris* C: Phytocoenon a *Persicaria amphibia* fo. *aquatica*

	A		B		C
N. prog. rilievi	1	2	3	4	5
Specie caratt. <i>Ranunculetum circinati</i> tg All <i>Ranunculus circinatus</i>	4	4	.	.	.
Specie dominante Phytocoenon a <i>Potamogeton natans</i> fo. <i>vulgaris</i> <i>Potamogeton natans</i> fo. <i>vulgaris</i> (All.)	.	.	4	3	.
Specie dominante Phytocoenon a <i>Persicaria amphibia</i> fo. <i>aquatica</i> <i>Persicaria amphibia</i> fo. <i>aquatica</i> (All.)	+	.	.	.	4
Specie caratt. di alleanza <i>Myriophyllum verticillatum</i> <i>Nymphaea alba</i>	.	1	.	.	1
Specie caratt. di livelli superiori C, O <i>Potamogeton crispus</i> C, O <i>Myriophyllum spicatum</i>	2	.	.	+	.
Specie compagne <i>Veronica catenata</i> fo. <i>submersa</i>	2	.	.	.	.

Nell'area in esame è stata rilevata in quest'ultimo tipo di ambienti nelle risorgive della bassa pianura. Altrove è comunque presente anche in stagni e piccoli invasi montani, in acque poco profonde ed oligo-mesotrofiche; è stata tuttavia riscontrata, ma non rilevata, anche in ambienti con maggior apporto di nutrienti, come in pozze d'alpeggio; in quest'ultimo caso *Potamogeton natans* può presentarsi anche nella forma terrestre nell'eventualità di più o meno prolungati periodi di emersione a seguito di prosciugamento.

È ipotizzabile che le comunità a *Potamogeton natans*, come anche quelle a *P. coloratus*, nelle loro diverse ecomorfosi, fossero un tempo molto più rappresentate negli ambienti di risorgiva della bassa pianura friulano-veneta e che la loro attuale contrazione sia dovuta al progressivo fenomeno di eutrofizzazione delle acque.

SINCOROLOGIA: La comunità è descritta per tutta l'Europa centrale (Meriaux, 1983b; Doll, 1991; Görs, 1992a; Schrott, 1993; Pott, 1995; ecc.); è ampiamente segnalata per l'Italia settentrionale e peninsulare, sia in ambito pianeggiante che collinare e montano (Sburlino, 1978; Aita *et al.*, 1979; Montanari & Guido, 1980; Gerdol & Piccoli, 1980; Gerdol & Tomaselli, 1993, 1997; Buchwald, 1994; Corbetta & Pirone, 1989; Piccoli, 1998; Bracco *et al.*, 2000b; Venanzoni & Gigante, 2000; Tomaselli & Bernardo, 2006; Tomaselli *et al.*, 2006; ecc.).

NATURA 2000: -

Phytocoenon a *PERSICARIA AMPHIBIA* fo. *AQUATICA* (Tab. 17, Ril. 5)

ENTITÀ DOMINANTE: *Persicaria amphibia* fo. *aquatica* (tg, dom)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: Nell'unico rilievo effettuato la specie dominante si accompagna solamente a *Nymphaea alba*.

SINTASSONOMIA: *Persicaria amphibia* rappresenta un ulteriore esempio dell'importanza delle fenoforme nell'attribuzione fitosociologica a molte entità proprie di ambienti umidi e acquatici. La specie a fenoforma emersa viene infatti considerata come afferente alla classe *Phragmito-Magnocaricetea* (Oberdorfer, 1983; Balatova-Tulackova *et al.*, 1993; ecc.); la fenoforma acquatica, con foglie laminari natanti, è invece attribuita a *Potametea* (Passarge, 1992b; Schrott, 1993, ecc.), nel cui ambito trova l'ambiente di elezione in *Nymphaeion* (Görs, 1992a; Pott, 1995; Schubert *et al.*, 2001; Rivas-Martinez *et al.*, 2002) ed infatti si presenta con una discreta frequenza e, localmente, con elevati valori di copertura in molte delle altre cenosi di questa alleanza da noi rilevate. Sulla base di queste informazioni riteniamo di poter fare afferire senza dubbio la comunità

da noi rilevata alla suddetta alleanza.

Cenosi caratterizzate dalla presenza di tale entità unitamente a *Potamogeton natans* sono attribuite da alcuni autori a *Polygono-Potametum natantis*, posto in sinonimia con *Polygonetum amphibii* (Schubert *et al.*, 2001). I dati a disposizione non ci permettono di attribuire la cenosi a questa associazione; pertanto si mantiene il livello di phytocoenon.

SINFISIONOMIA: *Persicaria amphibia* fo. *aquatica* caratterizza, con il suo apparato fogliare natante, la fisionomia della comunità che, nel periodo estivo, risulta particolarmente manifesta e inconfondibile grazie alla colorazione roseo intensa delle infiorescenze della specie dominante.

SINECOLOGIA: La comunità si sviluppa in acque stagnanti, più o meno profonde; a differenza di quanto osservato da Buchwald (1994) per l'Appennino centrale, si presenta in situazioni caratterizzate sempre da una costante presenza d'acqua in superficie. Secondo Nurminen (2003) la specie dominante è propria di acque meso-eutrofiche.

SINCOROLOGIA: La cenosi è distribuita in tutta l'Europa centrale (Görs, 1992a; Schrott, 1993; Pott, 1995). È segnalata nell'Italia peninsulare (Buchwald, 1994; Iberite *et al.*, 1995) e settentrionale (Pedrotti, 1980; Gerdol & Tomaselli, 1997; Piccoli, 1998); nella regione Friuli-Venezia Giulia è ben rappresentata nel lago di Ragogna e in quello di Doberdò (Poldini, 1989).

NATURA 2000: -

POTAMETUM COLORATI Allorge 1921

SPECIE CARATTERISTICA: *Potamogeton coloratus* fo. *heterophyllus* (tg)

COMPOSIZIONE FLORISTICA: è definita dalla costante presenza dell'entità caratteristica cui si accompagnano più frequentemente specie quali *Utricularia australis*, *Myriophyllum verticillatum*, *Chara hispida*, *Ch. intermedia* e *Lemna trisulca*.

SINTASSONOMIA: L'associazione, descritta per il NW della Francia da Allorge (1921) è stata riconosciuta da Buchwald *et al.* (2000) anche per la bassa pianura veneto-friulana; per una descrizione di maggior dettaglio si rimanda a quest'ultimo lavoro.

SINFISIONOMIA: Similmente a quanto osservato per *Berulo submersae-Potametum oblongi* l'associazione nel suo complesso, come pure l'entità caratteristica, presentano una copertura variabile (Buchwald *et al.*, 2000). Nel complesso la fisionomia dell'associazione è definita di volta in volta dalla maggiore o minore abbondanza di *Potamogeton coloratus* fo. *heterophyllus* e delle caracee.

SINECOLOGIA: La caratterizzazione ecologica della comunità corrisponde a quella di *Berulo submersae-*

Potametum oblongi, rispetto al quale però occupa corpi idrici ad acqua stagnante, come piccoli stagni e polle di risorgiva senescenti (Buchwald *et al.*, 2000).

SINCROLOGIA: L'associazione è stata individuata nella Francia nord-orientale, nella Germania meridionale e nell'Italia nord-orientale (Buchwald *et al.*, 2000), dove è in via di contrazione o di scomparsa in seguito ai processi di eutrofizzazione delle acque (Bracco *et al.*, 2000b). E' nota anche per l'Italia meridionale dove è stata osservata da Géhu & Biondi (1988) in stazioni presentanti un'analogia ecologia.

NATURA 2000: -

Conclusioni

Nell'area in esame la classe *Potametea* presenta un'elevata articolazione, a testimonianza di una significativa diversità ambientale. Come già osservato nella trattazione inerente la classe *Lemnetea*, anche in questo caso le comunità maggiormente termofile (*Sparganio-Vallisnerietum*, *Trapetum natantis*, *Limnanthemum nymphoidis*) si concentrano nel settore centro-occidentale, mentre quelle legate ad acque mediamente più fresche (*Ranunculo trichophylli-Sietum submersi*, *Callitrichetum obtusangulae*, *Beruletum submersae*, ecc.) trovano maggior espressione nella pianura veneta orientale e friulana, in cui le acque superficiali sono soggette a un minor riscaldamento durante il periodo estivo per buona parte del loro decorso, a seguito del più breve tratto che devono percorrere fino alla linea di costa (Sburlino *et al.*, 2004).

L'analisi, effettuata sulla base di dati raccolti in un arco temporale relativamente ampio, ha permesso di evidenziare il progressivo grado di degradazione ambientale cui sono stati sottoposti la maggior parte dei corpi idrici presenti nella pianura veneto-friulana, a seguito di processi di bonifica e canalizzazione ma, soprattutto, dell'impatto sempre più forte dell'agricoltura intensiva e del conseguente processo di eutrofizzazione (Bracco *et al.*, 2000a, 2000b, 2000c). Fitocenosi ancora discretamente espresse agli inizi degli anni '80 sono ormai scomparse da molte località o in fase di netta contrazione; è il caso non solo di associazioni proprie di ambienti oligotrofici e oligomesotrofici, quali *Berulo-Potametum oblongi*, *Potametum colorati* e *Hottonietum palustris*, ma anche di comunità mesotrofiche e meso-eutrofiche quali *Beruletum submersae*, *Ranunculo-Sietum*, *Potametum prolixum* e *Potametum lucentis*, attualmente sostituite in molti luoghi da altre proprie di corpi idrici fortemente

eutrofizzati, come *Sparganio-Potametum interrupti* e *Sparganio-Vallisnerietum*. Ancora una volta, le tipologie meno tolleranti nei confronti di un eccessivo carico trofico sono per lo più concentrate nella porzione orientale dell'area in esame, dove sono ancora qua e là riconoscibili ambienti, soprattutto di risorgiva, ancora in discreto stato di conservazione; va tuttavia sottolineato che si tratta di lembi residui, vere e proprie reliquie di un passato recente, letteralmente circondate e minacciate dall'insensata ed estemporanea, anche economicamente parlando, espansione della monocultura e dall'abnorme apporto di nutrienti che ne consegue.

Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare dalla dott.ssa M. Tomasella a Gianfranco Bertani per l'assistenza e i consigli dati durante la campagna di rilevamento.

Bibliografia

- AA. VV., 1998. Dati preliminari sulla distribuzione nella bergamasca delle *Pteridophytae* – *Ranunculaceae* – *Saxifragaceae* – *Iridaceae* (I Contributo). Gr. Flora Alpina Bergamasca FAB, Bergamo.
- Adler W., Oswald K. & Fischer R., 1994. Exkursionsflora von Österreich. E. Ulmer, Stuttgart.
- Aeschmann D., Lauber K., Moser D.M. & Theurillat J.P., 2004. Flora alpina. Zanichelli, Bologna.
- Aita L., Martini E. & Orsino F., 1979. Flora e vegetazione dei laghetti delle Agoraie e zone limitrofe (Appennino Ligure orientale). Lav. Soc. Ital. Biogeogr. (n.s.) 6: 163-229.
- Allorge P., 1921. Les associations vegetales du Vexin français. Rev. Gen. Bot. 33: 589-652.
- Andreis C., Lazzaroni L., Rodondi G. & Zavagno F., 1995. La vegetazione delle torbiere del Sebino e le direttive del piano di gestione. Coll. Phytosoc. 21 (1993): 511-546.
- Anoè N. & Caniglia G., 1987. La vegetazione acquatica e palustre di alcune cave di argilla dell'entroterra veneziano. Lav. Soc. Ven. Sc. Nat. 12: 159-175.
- Anoè N., Furlan L. & Zanaboni A., 1994. Monitoraggio ambientale sulle acque del fiume Livenza (Italia nord-orientale) mediante lo studio floristico e vegetazionale delle macrofite. Lav. Soc. Ven. Sc. Nat. 19: 137-157.
- Avena G.C., Blasi C. & Scoppola A., 1980. Indagini ecologico-fitogeografiche sulle zone umide interne del Lazio. I; relazione tra lo stato chimico-fisico delle acque e le comunità macrofite della Bonifica Pontina. Annali di

- Botanica 39(1): 31-85.
- Balátová-Tuláková E., Mucina L., Ellmauer T. & Wallnöfer S., 1993. *Phragmiti-Magnocaricetea*. In Grabherr G. & Mucina L. (Eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. 2, Natürliche waldfreie Vegetation: 79-130. G. Fischer, Jena.
- Baldoni M. & Biondi E., 1993. La vegetazione del medio e basso corso del Fiume Esino (Marche – Italia centrale). *Studia Botanica* 11: 209-257.
- Bartoli M., Bolpagni R. & Viaroli P., 2004. Relazione tra il ciclo stagionale di *Trapa natans* L. e la qualità dell'acqua nella Lanca di Po (Villanova d'Arda, Piacenza). *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol.* 80 (2003): 161-167.
- Bellet F., 1951. Novedades fitosociológicas Gallegas. *Trab. Jar. Bot. Santiago* 4: 5-22.
- Bianchini F., Bertoldo G. & Tessari M., 1974. Floristica e fitosociologia delle macrofite. C.N.R. Quaderni IRSA 18: 225-240.
- 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): 45-70.
- Biondi E., Vagge I., Baldoni M. & Taffetani F., 1997. La vegetazione del Parco fluviale regionale del Taro (Emilia-Romagna). *Fitosociologia* 34: 69-110.
- Bobrov A. A., 2001. Macrophyte communities of the swiftly flowing parts of rivers in the Upper Volga Region. *Boll. Moskow Society Naturalists (Biological Series)* 106 (1): 18-29.
- Bolpagni R., Bartoli M. & Viaroli P., 2004. Caratterizzazione di acque, sedimenti e idrofite nella Riserva Naturale Paludi di Ostiglia. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol.* 80 (2003): 169-174.
- Bracco F., 1981. Note sulla vegetazione acquatica e palustre della bassa valle del Ticino. *Not. Fitosoc.* 17: 55-68.
- Bracco F., Buffa G., Ghirelli L., Sburlino G. & Villani M., 2000a. Dati vegetazionali per la gestione di un ambiente fluviale degradato: il Fiume Dese (Pianura veneta). *Accad. March. Sci. Lett. Arti, Atti Conv. “La pianificazione del paesaggio tra ri-naturazione ed iper-antropizzazione”* (1997): 309-325.
- Bracco F., Buffa G., Ghirelli L., Sburlino G. & Zuccarello V., 2000b. The phytosociological information and the management of the upspring vegetation of the River Sile regional Park (Venetian plain - Northern Italy). *Arch. Geobot.* 4(1) (1998): 51-57.
- Bracco F., Buffa G., Sburlino G., 2000c. L'informazione fitosociologica per la gestione di ambienti umidi a diverso grado di antropizzazione nella Pianura padana nord-orientale. *Inform. Bot. Ital.* 32 (suppl.1): 35-40.
- Bracco F., Chiesura Lorenzoni F. & Sambucco R., 2004. Notes about the water and marsh vegetation of lake of Fimon (Vicenza district, Northern Italy). *Coll. Phytosoc.* 28 (1998): 387-399.
- Braun-Blanquet J., 1928. *Pflanzensoziologie*. Springer, Berlin.
- Braun-Blanquet J., 1964. *Pflanzensoziologie*. 3 Ed., Springer, Wien.
- Braun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1952. *Les groupements végétaux de la France Méditerranéenne*. 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.
- Brusa G., Castiglioni L. & Cerabolini B., 2006. La vegetazione dell'istituenda Riserva Naturale Oasi di Lacchiarella (Parco agricolo sud Milano). *Pianura* 20: 5-41.
- Brusa G., Raimondi B. & Cerabolini B., 2006. La vegetazione della Riserva Naturale “Lago di Biandronno” (Lombardia, Italia Settentrionale). *Fitosociologia* 43 (2): 111-128.
- Buchwald R., 1992. Il *Veronico-Apietum submersi*, una nuova associazione dell'Italia centrale. *Doc. Phytosoc.* 14: 513-528.
- Buchwald R., 1994. Vegetazione e odonotofauna negli ambienti acquatici dell'Italia centrale. *Braun-Blanquetia* 11.
- Buchwald R., Carbiener R. & Trémolières M., 1995. Synsystematic division and syndynamics of the *Potamogeton coloratus* community in flowing waters of Southern Central Europe. *Acta bot. Gallica* 142 (6): 659-666.
- Buchwald R., Gamper U., Sburlino G. & Zuccarello V., 2000. Sintassonomia delle comunità a *Potamogeton coloratus* dell'Europa centro-meridionale. *Fitosociologia* 37(1): 61-68.
- Buffa G., Ghirelli L. & Piccolo D., 1999. L'informazione vegetazionale per la gestione ad oasi naturalistica delle ex cave di Casale (Vicenza). *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia* 49 (suppl. 1) (1998): 369-372.
- Buffa G., Ghirelli L. & Sburlino G., 1995. La vegetazione delle sorgenti del fiume Sile (Veneto – Italia nord-orientale). *Giorn. Bot. Ital.* 129 (2): 265.
- Caniglia G., Mondin F. & Carpenè B., 1992. Aspetti floristico-vegetazionali di un lobo di meandro del Parco del Sile (S. Michele Vecchio - Venezia). *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.* 17: 151-173.
- Carbiener R., Trémolières M., Mercier J.-L. & Ortscheit A., 1990. Aquatic macrophyte communities as bioindicators of eutrophication in calcareous oligosaprobe stream waters (Upper Rhine plain, Alsace). *Vegetatio* 86: 71-88.
- Carstensen U., 1955. Laichkrautgesellschaften in Kleingewässern Schleswig-Holstein. *Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein, Kiel.* 27: 144-189.
- Casper S.J. & Krausch H.-D., 1980a. Pteridophyta und Anthophyta. 2. *Saussuraceae* bis *Asteraceae*.

- Süßwasserflora von Mitteleuropa. 24. G. Fischer, Stuttgart-New York.
- Casper S.J. & Krausch H.-D., 1980b. Pteridophyta und Anthophyta. 1. *Lycopodiaceae* bis *Orchidaceae*. Süßwasserflora von Mitteleuropa. 23. G. Fischer, Stuttgart-New York.
- Černohous F. & Husak S., 1986. Macrophytic vegetation of Eastern and North-eastern Bohemia. *Folia Geobot. Phytotax.* 21: 113-161.
- Chytrý M. & Rafajová M., 2003. Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. *Preslia* 75: 1-15.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. & Blasi C., 2005 (Eds.). An annotated checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi, Roma.
- Corbetta F., 1969. La vegetazione dei fontanili lomellini. *Giorn. Bot. Ital.* 103 (1): 19-32.
- Corbetta F. & Pirone G., 1989. La vegetazione del fiume Tirino (Abruzzo). *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.* 65 (3-4): 121-153.
- Corbetta F. & Pirone G., 1999. Analisi comparativa della vegetazione delle lagune della costa adriatica e dell'arco jonico pugliese-lucano. Attuale situazione conservazionistica. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia* 49 (suppl.): 135-146.
- Credaro V. & Pirola A., 1975. La vegetazione della Provincia di Sondrio. Bonazzi, Sondrio.
- Den Hartog C. & Segal S., 1964. A new classification of the water-plant communities. *Acta Bot. Neerl.* 13: 367-393.
- Doll R., 1991. Die Pflanzengesellschaften der stehenden Gewässer in Mecklenburg-Vorpommern. Teil I. 3. *Potamogetonetea* Tx. et PRSG. 42 – Laichkrautgesellschaften. *Feddes Repertorium* 102 (3-4): 217-317.
- Ellenberg H., 1988. *Vegetation Ecology of Central Europe*. Cambridge University Press.
- European Commission DG Environment, 2007. *Interpretation Manual of European Union Habitats*. EUR 27.
- Felzines J.-C., 1983. Les groupements du *Potamion* des étangs du centre de la France: aspects phytosociologiques et écologiques. *Coll. Phytosoc.* 10 (1981): 149-169.
- Ferrari C. & Manzini M. L., 1987. Osservazioni sulla vegetazione macrofitica del Lago Calamone (Appennino settentrionale). *Inform. Bot. Ital.* 19(1): 82-87.
- Ficini G., Giordani A. & Tomei P.E., 1981. *Potamogeton polygonifolius* Pourret (indagini sulle zone umide della Toscana, XI). *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem. Ser. B* 88: 337-341.
- Fukarek F., 1961. Die Vegetation des Darß und ihre Geschichte. *Pflanzensoziologie* 12. Fischer, Jena.
- Géhu J.-M., 1961. Les groupements végétaux du Bassin de la Sambre française. *Vegetatio* 10 (2-6): 69-372.
- Géhu J.-M. & Biondi E., 1988. Données sur la végétation des ceintures d'atterrissement des Lacs Alimini (Salento, Italie). *Doc. Phytosoc.*, n.s., 11: 353-381.
- Geisselbrecht-Taferner L. & Wallnöfer S., 1993. *Alnetea glutinosae*. In Grabherr G., Mucina L. & Wallnöfer S., (Eds.). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs 3, Wälder und Gebüsche* 26-43. G. Fischer, Jena.
- Gerdol R., 1987. Geobotanical investigations in the small lakes of Lombardy. *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia* (7) 6: 5-49.
- Gerdol R., 1992. La vegetazione delle casse di espansione di Campotto e Valle Santa. *Quaderni di Campotto* 3: 19-23.
- Gerdol R. & Piccoli F., 1980. La vegetazione di due ambienti umidi del Monte Baldo. *Studi. Trent. Sc. Nat., Acta Biol.*, 56 (1979): 45-60.
- Gerdol R., Piccoli F. & Bassi M., 1979. Contributo alla conoscenza floristica e vegetazionali degli ambienti umidi del Ferrarese: i maceri. *Ann. Univ. Ferrara* 2: 1-34.
- Gerdol R. & Tomaselli M., 1993. The vegetation of wetlands in the northern Apennines (Italy). *Phytocoenologia* 21(4) 421-469, Berlin-Stuttgart, March 31, 1993.
- Gerdol R. & Tomaselli M., 1997. Vegetation of wetlands in the Dolomites. *Dissertationes Botanicae* 281.
- Glück H., 1936. Pteridophyten und Phanerogamen unter gleichzeitiger Berücksichtigung der wichtigsten Wasser- und Sumpfgewächse des ganzen Kontinents von Europa. In Pascher A. (Ed.), *Die Süßwasserflora Mitteleuropas*. 15. G. Fischer, Jena.
- Görs S., 1992a. Verband: *Nymphaeion* Oberd. 57. In Oberdorfer E. (Ed.) *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. I. Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften: 108-118. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- Görs S., 1992b. Verband: *Potamogetonion* Koch 26 em. Oberd. 57. In Oberdorfer E. (Ed.) *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. I. Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften: 99-107. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- Granetti B., 1965. La flora e la vegetazione del Lago Trasimeno. Parte II: la vegetazione idrofitica sommersa e natante. *Riv. Idrobiol. Univ. Perugia* 4(3): 155-183.
- Guglielmetto Mugion L. & Montacchini F., 1994. La vegetazione del lago di Viverone. *Allionia* 32: 7-25.
- Horvat I., Glavač V. & Ellenberg H., 1974. *Vegetation Südosteuropas*. G. Fischer, Stuttgart.
- Iberite M., Palozzi A.M. & Resini A.M., 1995. La vegetazione del lago di Bolsena (Viterbo, Italia centrale). *Fitosociologia* 29: 151-164.
- Izco J., Amigo J. & Garcia-San Leon D., 2000. Analysis y clasificacion de la vegetacion de Galicia (España), II. La

- vegetacion herbacea. Lazaroa 21: 25-50.
- Kaplan Z., 2002. Phenotypic plasticity in *Potamogeton* (*Potamogetonaceae*). Folia Geobot. 37: 141-171.
- Klosowski S., 1995. Habitat conditions of the phytocoenoses of *Trapa natantis* Müller et Görs 1960 in Poland. Acta Bot. Gallica 142 (6): 555-562.
- Klosowski S. & Tomaszewicz H., 1996. Zur Ökologie des *Trapa natantis* und des *Nymphoidetum peltatae* in Polen. Tuexenia 16: 105-116.
- Koch W., 1926. Die Vegetationseinheiten der Lintebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. Jb. St. Gall. Naturwiss. Ges. 61: 1-144.
- Kopecký K. & Hejný S., 1978. Die Anwendung einer „deduktiven Methode syntaxonomischen Klassifikation“ bei der Bearbeitung der strassenbegeleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. Vegetatio 36 (1): 43-51.
- Krause W., 1997. *Charales* (*Charophyceae*). Süßwasserflora von Mitteleuropa 18. G. Fischer, Jena.
- Lorenzoni G.G., 1985. Flora e vegetazione del Delta del Po. Nova Thalassia 7 (suppl. 2): 365-383.
- Marchiori S. & Sburlino G., 1986. La vegetazione della palude Brusà (Cerea - Verona). Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona 13: 265-272.
- Marchiori S. & Sburlino G., 1997. Present vegetation of the Venetian Plain. Allionia 34 (1996): 165-180.
- Marchiori S., Sburlino G. & Sillani L., 1983. Contributo alla conoscenza della flora e della vegetazione dei “Quadri” di Fagagna (UD). Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste. 25: 65-79.
- Marchiori S., Sburlino G. & Sillani L., 1985. Note sulla flora e vegetazione di una roggia della bassa pianura friulana. Gortania 6: 203-212.
- Marchiori S., Sburlino G. & Tornadore N., 1993. Check-list of the hydro-hygrophylous vegetation of the venetian plain. Giorn. Bot. Ital. 127(3): 720
- Martini F. & Poldini L., 1981. Il paesaggio vegetale del Fiume Noncello nell’area urbana di Pordenone. Gortania 2: 123-156.
- Meriaux J.-L., 1978. Etude analytique et comparative de la vegetation aquatique d’étangs et marais du Nord de la France (vallee de la Sensse et Bassin Houiller du Nord – Pas-de-Calais). Doc. Phytosoc., n.s. 3: 1-244.
- Meriaux J.-L., 1983a. Remarques sur la syntaxonomie des *Potametea*. Coll. Phytosoc. 10 (1981): 131-136.
- Meriaux J.-L., 1983b. La classe des *Potametea* dans le nord-ouest de la France. Coll. Phytosoc. 10 (1981): 115-127.
- Meriaux J.-L. & Verdevoye P., 1983. Données sur le *Callitricheum obtusangulae* Seibert 1962 (Synfloristique, syntaxonomie, synécologie et faune associée). Coll. Phytosoc. 10 (1981): 45-68.
- Meriaux J.-L. & Wattez J.R., 1983. Groupements vegetaux aquatiques et subaquatiques de la Valle de la Somme. Coll. Phytosoc. 10 (1981): 369-413.
- Merloni N. & Piccoli F., 2001. La vegetazione del complesso Punte Alberete e Valle Mandriole (Parco Regionale del Delta del Po - Italia). Braun-Blanquetia 29: 1-17.
- Moggi G. & Ricceri C., 1963. Le collezioni di Mons. A. Lunardi nell’Appennino modenese. Prodrómo per una flora di Piandelagotti e dei territori limitrofi. Webbia 17: 453-567.
- Molinier R. & Tallon G., 1950. La Végétation de la Crau (Basse Provence). Rev. Gén. Bot. 57.
- Montanari C. & Guido M., 1980. La vegetazione idro-igrofila di alcune conche lacustri del versante nord di Monte Ragola (alta Val Nure, Appennino ligure-piacentino). Arch. Bot. Biogeogr. Ital., 56 (1-2): 13-42.
- Montelucci G., 1976. Lineamenti della vegetazione del Lazio. Ann. Bot. (Roma), 25-26: 1-107.
- Mucina L., 1993. Nomenklatorische und syntaxonomische Definitionen, Konzepte und Methoden. In Mucina L., Grabherr G. & Eilmauer T. (Eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 1, Anthropogene Vegetation: 19-28. G. Fischer, Jena.
- Müller Th., 1962. Die Fluthahnenfussgesellschaften unserer Fließgewässer. Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 30: 152-163.
- Müller Th., 1992. Verband: *Ranunculion fluitantis* Neuhäusl 59. In Oberdorfer E. (Ed.) Süddeutsche Pflanzengesellschaften. I. Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften: 89-99. III Ed.. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- Müller Th. & Görs S., 1960. Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. Beitr. Natur. Forsch. S.W.-Deutschl. 19: 60-100.
- Nurminen L., 2003. Macrophyte species composition reflecting water quality changes in adjacent water bodies of lake Hiidenvesi, SW Finland. Ann. Bot. Fennici 40: 199-208.
- Oberdorfer E., 1983. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. E. Ulmer, Stuttgart.
- Oberdorfer E. (Ed.), 1992. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. I. Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- Oberdorfer E., 2001. Pflanzensoziologische Exkursionsflora. E. Ulmer, Stuttgart.
- Passarge H., 1978. Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. Feddes Repert. 89: 133-195.
- Passarge H., 1982. Hydrophyten-Vegetationsaufnahmen. Tuexenia 2: 13-21.
- Passarge H., 1992a. Mitteleuropäische *Potamogetonetea* I.

- Phytocoenologia 20 (4): 489-527.
- Passarge H., 1992b. Zur Syntaxonomie mitteleuropäischer Nymphaeiden-Gesellschaften. *Tuexenia* 12: 257-273.
- Passarge H., 1994. Mitteleuropäische *Potamogetonetea* II. *Phytocoenologia* 24: 337-367.
- Passarge H., 1996a. Mitteleuropäische *Potamogetonetea* III. *Phytocoenologia* 26 (2): 129-177.
- Passarge H., 1996b. Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands. I. Hydro- und Therophytosa. J. Cramer, Berlin-Stuttgart.
- Pedrotti F., 1980. Guida all'escursione della Società Botanica Italiana in Val d'Adige e nel Parco Nazionale dello Stelvio (27-30 giugno 1980). Centro Stampa Università Camerino. Camerino.
- Pedrotti F. & Orsomando E., 1977. Studio per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturalistico del bacino del Trasimeno. 3: Aspetti naturalistici e paesaggistici. Flora e Vegetazione. Italconsult., Roma.
- Pedrotti F. & Orsomando E., 1982. Flore et vegetation du Lac Trasimene. Guide-Itineraire. Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982). Univ. Camerino: 469-478.
- Pellizzari M. & Piccoli F., 2002. La vegetazione dei corpi idrici del Bosco della Mesola (Delta del Po). *Quad. Staz. Ecol. Civ. Mus. St. nat. Ferrara* 13 (2001): 7-24.
- Pellizzari M., Piubello F. & Fogli S., 2005. Aspetti vegetazionali del biotopo "Brusà - Vallette" (Cerea - Verona) e proposte per la conservazione degli habitat. *Quad. Staz. Ecol. Civ. Mus. St. nat. Ferrara* 15: 23-51.
- Philippi G., 1977. Klasse: *Phragmitetea* Tx. et Prsg. 42. In Oberdorfer E. (Ed.) *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. 1: 119-165. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- Philippi G., 1978. Die Vegetation des Altrheingebietes bei Russheim. *Veröff. Landesst. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ.* 10: 103-267.
- Philippi G., 1981. Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Tauber-Main-Gebietes. *Veröff. Naturschutz. Landschaftspfl. Bad.-Württ.* 53/54: 541-591.
- Piazzoli Perroni, 1957. Ricerche sulla flora e vegetazione dei fontanili dell'agro milanese. *N. Giorn. Bot. Ital., n.s.*, 63 (2-3) (1956): 355-410.
- Piccoli F., 1979. Flora e vegetazione delle casse di espansione di Campotto e Valle Santa (Ferrara). *Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s.*, 6 (1976): 231-262.
- Piccoli F., 1995. Elementi per una carta della vegetazione del Parco Regionale del Delta del Po (Regione Emilia-Romagna). *Fitosociologia* 30: 213-219.
- Piccoli F., 1998. Flora e vegetazione. Analisi delle specie e comunità. Zone umide della pianura bolognese, inventario e aspetti naturalistici e ambientali. I.B.C. Emilia-Romagna: 43-51.
- Piccoli F. & Gerdol R., 1985. Correlation between macrophyte vegetation and some water properties in the irrigation system of the Lower Po Plane. *Giorn. Bot. Ital.* 117 (5-6) (1983): 261-270.
- Pignatti S., 1953. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Archiv. Bot.* 29, 3 ser. 13 (1): 1-25; ser 13(2): 65-98.
- Pignatti S., 1982. Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- Pirola A., 1968. Appunti sulla vegetazione dei meandri del Ticino. *Not. Fitosoc.* 5: 1-23.
- Pirone G., Frattaroli A.R. & Corbetta F., 1997. Vegetazione, cartografia vegetazionale e lineamenti floristici della Riserva naturale Sorgenti del Pescara (Abruzzo-Italia). Università dell'Aquila, Dip. Scienze Ambientali. Comune di Popoli, Roma: 79 pp.
- Podani J., 1993. Syn-tax: PC-computers programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. Version 5.0. Scientia Publishing, Budapest.
- Poldini L., 1989. La vegetazione del Carso isontino e triestino. Lint, Trieste.
- Poldini L., 1991. Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli- Venezia-Giulia. Inventario floristico regionale. Regione autonoma Friuli-Venezia Giulia, Direzione Regionale Foreste e Parchi. Univ. Trieste, Dipartimento di biologia. Arti Grafiche Friulane, Udine.
- Poldini L., 2002. Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Azienda Parchi Foreste Regionali. Univ. Trieste, Dipartimento Biologia. Udine.
- Poldini L. & Rizzi Longo L., 1975. Studi preliminari sulla flora e sulla vegetazione degli stagni del Carso triestino. *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, 10 (1974-1975): 187-240.
- Pospichal E., 1897. Flora des österreichischen Küstenlandes. Franz Deuticke ed. 1: 37. Leipzig u., Wien.
- Pott R., 1995. Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. E. Ulmer, Stuttgart.
- Pott R. & Remy D., 2000. Gewässer des Binnenlandes. E. Ulmer, Stuttgart.
- Preston C. D., 1995. Pondweeds of Great Britain and Ireland. B.S.B.I. Handbook N°8. Botanical Society of the British Isles, London.
- 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 (2002): 89-144.
- Rinaldi G., 1993. Le cenosi macrofitiche dei fontanili lombardi con particolare riferimento ai popolamenti a *Berula erecta* Cov. *Riv. Mus. Civico Sci. Nat. E. Caffi* 15 (1992): 459-480.

- Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousa M. & Penas A., 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobot.* 15 (2): 433-922.
- Rivas-Martínez S., Fernández González F., Loidi J., Lousa M. & Penas A., 2001. Syntaxonomical Checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* 14: 5-341.
- Roll H., 1939. Die Pflanzengesellschaften ostholsteinischer Fliessgewässer. *Arch. Hydrobiol.* 34 (2): 160-350.
- Rothmaler W., 1999. *Exkursionsflora von Deutschland*. 2. Spektrum Akademischer, Heidelberg, Berlin.
- Roweck H., Weiss K. & Kohler A., 1986. Zur Verbreitung und Biologie von *Potamogeton coloratus* und *Potamogeton polygonifolius* in Bayern und Baden-Württemberg. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 57:17-52.
- Rübel E., 1933. Versuch einer Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Schweiz. *Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel (1932)* 4: 19-30.
- Sarfatti G., 1959. Prodrómo della flora della Sila (Calabria). *Webbia* 15 (1): 169-248.
- Sartori F. & Bracco F., 1995. Flora e vegetazione del Po. *Acc. Sc. Torino, Quad.* 1: 139-191.
- Sartori F. & Bracco F., 1997. Present vegetation of the Po plain in Lombardy. *Allionia* 34 (1996): 113-135.
- Sburlino G., 1978. Primo contributo alla conoscenza di alcune zone umide della Carnia. *Atti Conv. Gr. Ecol. Base „Gadio“: Ecologia Prealpi Orientali*: 233- 247, Soc. Coop. Tip., Padova.
- Sburlino G., Nicoletti F. & Caniglia G., 1995. La vegetazione acquatica e palustre delle cave di Gaggio Nord (Marcon - Venezia). *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.* 20: 133-145.
- Sburlino G., Tomasella M., Oriolo G. & Poldini L., 2004. La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale. 1 – La classe *Lemnetea* Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955. *Fitosociologia* 41 (1) (suppl. 1): 27-42.
- Schotsman H.D., 1967. Les Callitriches. Espèces de France et Taxa nouveaux d'Europe. In Jovet P. (Ed.) *Flore de France* 1: 11-152. P. Lechevalier, Paris.
- Schratt L., 1993. *Potametea*. In Grabherr G. & Mucina L. (Eds.). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs 2, Natürliche waldfreie Vegetation*: 31-44. G. Fischer, Jena.
- Schubert R., Hilbig W. & Klotz S., 2001. *Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Spektrum Akademischer, Heidelberg, Berlin.
- Soldano A. & Sella A., 2000. Flora spontanea della Provincia di Biella. *Dell'Orso, Alessandria*.
- Stace C. A., 1991. *New Flora of the British Isles*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Szankowski M. & Klosowski S., 1999. Habitat conditions of nymphaeid associations in Poland. *Hydrobiologia* 415 (1): 177-185.
- Talavera S., García Murillo P. & Smit H., 1986. Sobre el genero *Zannichellia* L. (*Zannichelliaceae*). *Lagascalia* 14: 241-271.
- Thienemann A., 1955. *Die Binnengewässer in Natur und Kultur. Eine Einführung in die theoretische und angewandte Limnologie*. Berlin-Göttingen-Heidelberg.
- Tomaselli M., Bolpagni R., Gualmini M., Petraglia A. & Longhi D., 2006. Studio fitosociologico, cartografia della vegetazione ed analisi dello stato trofico delle acque delle "Paludi del Busatello" (Italia settentrionale). *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona, Botanica Zoologia* 30: 3-37.
- Tomaselli M. & Bernardo L., 2006. La vegetazione degli ambienti umidi nei massicci del Sirino-Papa e del Pollino (Italia meridionale). *Arch. Geobot.* 9 (1-2) (2003): 1-18.
- Tomaszewicz H., 1979. *Roslinnosk Wodna i Szuwarowa Polski*. W. U. W., Varsavia.
- Traxler A., 1993. *Littorelletea uniflorae*. In Grabherr G. & Mucina L. (Eds.). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs 2, Natürliche waldfreie Vegetation*: 188-196. G. Fischer, Jena.
- Trémolières M., Carbiener R., Ortscheit A. & Klein J.-P., 1994a. Changes in aquatic vegetation in Rhine floodplain streams in Alsace in relation to disturbance. *J. Veg. Sc.* 5: 169-178.
- Trémolières M., Roeck U., Klein J.-P. & Carbiener, 1994b. The exchange process between river and groundwater on the central Alsace floodplain (Eastern France): II. The case of a river with functional floodplain. *Hydrobiologia* 273: 19-36.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (Eds.), 1964-1980. *Flora Europaea*. Cambridge University Press, Cambridge, 1 Ed., 1: 464 pp. (1964), 2: 455 pp. (1968), 3: 370 pp. (1972), 4: 505 pp. (1976), 5: 452 pp. (1980).
- Van Der Maarel E., 1979 – Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio* 39(2): 97-114.
- Van De Weyer K., 1997. Untersuchungen zur Biologie und Ökologie von *Potamogeton polygonifolius* Pourr. im Niederrheinischen Tiefland. *Dissertationes Botanicae* 278.
- Van Vierssen W., 1982. The ecology of communities dominated by *Zannichellia* taxa in western Europe. III. Chemical ecology. *Aquatic Botany* 14: 259-294.
- Venanzoni R. & Gigante D., 2000. Contributo alla conoscenza della vegetazione degli ambienti umidi dell'Umbria (Italia). *Fitosociologia* 37 (2): 13-63.
- Weber H.E., Moravec J. & Theurillat J.-P., 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. *J. Veg. Sc.* 11: 739-768.
- Wiegleb G., 1981. Probleme der syntaxonomischen

- Gliederung der *Potametea*. In Dierschke H. (Ed.).
Syntaxonomie: 207-249. J. Cramer, Vaduz.
- Wiegand G., 1991. Die Lebens- und Wuchsformen der
Makrophytischen Wasserpflanzen und deren Beziehungen
zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung der
Arten. *Tuexenia* 11:135-147.
- Wilmanns O., 1998. Ökologische Pflanzensoziologie. Eine
Einführung in die Vegetation Mitteleuropas 6. Quelle &
Meyer, Wiesbaden.
- Zanaboni A. & Pascoli S., 1988. La vegetazione acquatica
del basso corso del fiume Sile (Veneto - Italia) in relazione
alle caratteristiche ecologiche delle acque. *Thalassia
Salentina* 18: 433-445.
- Zanetti M. (Ed.), 2002 - 2006. Flora e Fauna della Pianura
Veneta Orientale. Osservazioni di campagna n. 5 (2002); 6
(2003); 7 (2004); 8 (2006). Associazione Naturalistica
Sandonatese, San Donà di Piave, Venezia.
- Zanotti E., 1991. Flora della pianura bresciana centro-
occidentale. *Monogr. Natura Bresciana* 16: 1-203.

Appendice

Nomenclatura dei syntaxa citati nel testo ma non
riportati nello schema sintassonomico

- Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff, Dijk et
Passchier 1946
- Berulo submersae-Potametum oblongi juncetosum submersi*
Buchwald, Gamper, Sburlino et Zuccarello 2000
- Callitricho-Ranunculetalia* Passarge 1978
- Hippuridetum submersae* Podbielkowski et Tomaszewicz
1979
- Hippuridetum vulgaris* Philippi 1977
- Hottonio-Alnetum* (Hueck 1929) Fukarek 1961
- Lemnetea* Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955
- Lemno-Callitrichion* Passarge 1992
- Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff, Dijk et
Passchier 1946
- Magnopotamion* (Vollmar 1947) Den Hartog et Segal 1964
- Myriophylletum spicati* Soó 1927
- Myriophyllo-Nupharetum* Koch 1926
- Myriophyllo-Potametum lucentis* Soó 1934
- Parvopotamion* (Vollmar 1947) Den Hartog et Segal 1964
- Parvopotamo-Zannichellietum tenuis* Koch 1926
- Phragmition communis* Koch 1926
- Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et V. Novák 1941
- Polygonetum amphibii* Doll 1980
- Polygono-Potametum* (Soó 1927) Knapp et Stoffers 1962
- Potametum panormitano-graminei* Kock 1926 em. Görs 1977
- Potametum pectinati* Carstensen 1955

- Potameto perfoliati-Ceratophylletum demersi* Iberite, Palozzi
et Resini 1995
- Potamo-Najadetum marinae* Horvatic et Micevski 1963
- Potamo-Vallisnerietum* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine et Nègre
1952
- Ranunculetum fluitantis* Allorge 1922
- Utricularietalia* Den Hartog et Segal 1964
- Zannichellietum palustris* Lang 1967

Provenienza, data e autori dei rilievi

Tab.1 - *Ranunculo-Zannichellietum palustris*

- Ril. 1: Tra Ariis e Torsa (Udine), 20/06/84, Sburlino; ril. 2:
Fiume Ledra presso Buia (Udine), 14/06/94, Sburlino; ril. 3:
Fiume Meschio, prossimità di SS13, Fratta di Caneva
(Pordenone), 03/08/01, Tomasella; ril. 4: Presso Sterpo
(Udine), 14/06/94, Sburlino; ril. 5: Fiume Noncello, zona
retrostante la fiera (Pordenone), 16/07/01, Tomasella; rill. 6,
7: Torrente bonifica, Avasinis di Trasaghis (Udine), 01/09/
01, Bertani, Tomasella; ril. 8: Canale industriale, pressi di
Gardonio delle Acque, Cordenons (Pordenone), 08/06/00,
Poldini, Bertani, Tomasella.

Tab. 2 - *Berulo submersae-Potametum oblongi*

- Ril. 1: Gonars (Udine), 17/07/97, Sburlino; ril. 3: Sorgenti
del Fiume Sile presso Casacorba (Treviso), 18/10/84, Sburlino;
rill. 4, 5: Roggia Ribosa (Bertiolo, Udine), 21/05/83, Sburlino;
rill. 2, 6, 7, 8, 9, 17, 18, 10, 11, 12, 19: rill. 9, 1, 2, 3, 4, 10, 11,
12, 13, 8, 34 di Tab. 1 di Buchwald *et al.* (2000); ril. 13: Roggia
a sud di autostrada A4, Porpetto (Udine), 29/09/01, Bertani,
Tomasella; rill. 14, 15, 16: Rogge presso Orsago (Treviso),
17/02/01, Tomasella.

Tab. 3 - *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi*

- Ril. 1: Roggia presso Paradiso (Udine), 23/04/95, Ghirelli,
Sburlino; ril. 2: Roggia presso Corgnolo (Udine), 29/09/01,
Bertani, Tomasella; ril. 3: Castello di Porpetto (Udine), 29/
09/01, Bertani, Tomasella; ril. 4: Tra Ariis e Torsa (Udine),
20/06/84, Sburlino; ril. 5: Affluente del Fiume Livenza,
Polcenigo (Pordenone), 31/08/02, Tomasella; ril. 6: Tratto da
Martini & Poldini (1981); ril. 7: Gardonio delle acque,
Cordenons (Pordenone), 15/09/02, Tomasella; ril. 8: Fiume
Brenta presso Lobia (Padova); 25/06/83, Marchiori, Sburlino;
ril. 9: Fiume Ledra presso Buia (Udine), 14/06/94, Sburlino;
ril. 10: Fiume Brenta presso Valstagna (Vicenza), 15/07/83,
Sburlino; ril. 11: Fiume Livenza presso Polcenigo
(Pordenone), 10/06/86, Sburlino; ril. 12: Torrente Lunisiel,
Palse di Porcia (Pordenone), 17/06/00, Tomasella; ril. 13:
Canale Ledra, Farla (Udine), 26/05/01, Bertani, Tomasella;
ril. 14: Fiume Tergola presso Villa del Conte (Padova), 04/05/

95, Marchiori, Sburlino; ril. 15: Fiume Varmo, Varmo (Udine), 29/09/01, Bertani, Tomasella; ril. 16: Rio Schiavorzit, S. Giovanni di Polcenigo (Pordenone), 08/06/00, Poldini, Bertani, Tomasella; ril. 17: Fiume Meschio, Fratta di Caneva (Pordenone), 03/08/01, Tomasella.

Tab. 4 - Phytocoenon a *Hippuris vulgaris* fo. *fluviatilis*

Ril. 1: Sterpo (Udine), 22/07/94, Sburlino; ril. 2: Fiume Livenza presso Polcenigo (Pordenone), 10/06/86, Sburlino; ril. 3: Sterpo (Udine), 10/08/97, Sburlino; ril. 4: Fiume Livenza presso Polcenigo (Pordenone), 17/05/98, Bracco, Sburlino; ril. 5: La Santissima, Polcenigo (Pordenone), 08/06/00, Poldini, Bertani, Tomasella; rill. 6, 7: Fiume Livenza presso Polcenigo (Pordenone), 17/05/98, Bracco, Sburlino; ril. 8: La Santissima, Polcenigo (Pordenone), 08/06/00, Poldini, Bertani, Tomasella; ril. 9: Corsi d'acqua presso il Lago di Doberdò (Gorizia), 11/06/01, Tomasella; ril. 10: Fiume Lemene, Portogruaro (Venezia), 03/11/01, Bertani, Tomasella.

Tab. 5 - *Callitrichetum obtusangulae*

Ril. 1: Ramo laterale del Fiume Brenta presso Carturo (Padova), 30/06/83, Sburlino; ril. 2: Roggia presso S. Giorgio in Bosco (Padova), 03/06/85, Marchiori, Sburlino; ril. 3: Roggia presso Povolaro (Vicenza), 23/05/84, Marchiori, Sburlino; ril. 4: Fiume Sile a Quinto di Treviso (Treviso), 15/09/02, Sburlino; ril. 5: Sorgenti del Fiume Sile presso Casacorba (Treviso), 06/07/84, Sburlino; ril. 6: Sorgenti del Fiume Tergola presso Onara (Padova), 09/09/02, Sburlino.

Tab. 6 - *Beruletum submersae*

Ril. 1: Castello di Gonars (Gonars, Udine), 13/05/97, Sburlino; ril. 2: Fiume Livenza, Polcenigo (Pordenone), 31/08/02, Tomasella; ril. 3: Fiume Varmo, Varmo (Udine), 29/09/01, Bertani, Tomasella; ril. 4: Porpetto (Udine), 23/04/95, Ghirelli, Sburlino; ril. 5: Paradiso (Udine), 23/04/95, Ghirelli, Sburlino; ril. 6: Porpetto (Udine), 23/04/95, Ghirelli, Sburlino; ril. 7: Ariis (Udine), 13/05/97, Sburlino; ril. 8: Roggia presso Abbazia Pisani (Padova), 08/06/84, Sburlino; rill. 9, 10: Roggia presso Flambro (Udine), Marchiori, Sburlino; ril. 11: Roggia presso Orsago (Treviso), 17/02/01, Tomasella.

Tab. 7 - *Sparganio-Potametum interrupti*

Ril. 1: Tra Ariis e Torsa (Udine), 20/06/84, Sburlino; ril. 2: Fiume Dese tra Scorzè (Venezia) e Silvelle (Padova), 17/07/95, Bracco, Sburlino; ril. 3: Fiume Noncello, zona retrostante fiera (Pordenone), 16/07/01, Tomasella; ril. 4: Fiume Dese tra Scorzè (Venezia) e Silvelle (Padova), 17/07/95, Bracco, Sburlino; ril. 5: Fossato nei pressi del cimitero di Gaiarine (Treviso), 15/07/00, Pavan, Bertani, Tomasella; ril. 6: Canale di scolo nei pressi delle Foci del Timavo, Monfalcone (Gorizia), 19/07/02, Tomasella; ril. 7: Fiume Livenza, Sacile (Pordenone), 04/09/

98, Poldini; ril. 8: Fiume Tergola presso S. Anna Morosina (Padova), 09/10/99, Sburlino; ril. 9: Roggia presso Lobia (Padova), 12/07/84, Marchiori, Sburlino; rill. 10, 12, 13: Roggia a Padova, 23/06/85, Sburlino; ril. 11: Presso Casale (Vicenza), 15/07/93, Sburlino; ril. 14: Roggia a Savorgnano (S. Vito al Tagliamento, Venezia), 11/05/98, Sburlino; ril. 15: Canale presso Abbazia di Praglia (Padova), 08/09/84, Sburlino; ril. 16: Roggia presso Pratulone, Azzano X (Pordenone), 13/07/03, Sburlino; ril. 17: Fiume Sile a Quinto di Treviso (Treviso), 15/09/02, Sburlino; ril. 18: Fiume Dese tra Scorzè (Venezia) e Silvelle (Padova), 17/07/95, Bracco, Sburlino; ril. 19: Rio presso Ariis, Rivignano (Udine), 29/09/01, Bertani, Tomasella; ril. 20: S. Giorgio di Nogaro (Udine), 13/09/02, Tomasella; ril. 21: Località Molini, Pasiano di Pordenone (Pordenone), 20/07/00, Bertani, Tomasella.

Tab. 8 - *Potametum proluxi*

Ril. 1: Fiume Tergola presso Onara (Padova), 09/09/02, Sburlino; ril. 2: Canale presso Marina Julia, Staranzano (Gorizia), 24/05/01, Tomasella; ril. 3: Fiumicello (Udine), 13/09/02, Tomasella; ril. 4: Fiume Noncello dietro fiera, Pordenone, 16/07/01, Tomasella; ril. 5: Fiume Torsa, Roveredo in Piano (Pordenone), 29/09/01, Bertani, Tomasella, ril. 6: Morsano al Tagliamento (Udine), 03/11/01, Bertani, Tomasella; ril. 7: Staranzano, Monfalcone (Gorizia), 24/05/01, Tomasella; ril. 8: Strada verso Lido di Staranzano, Monfalcone (Gorizia), 09/07/01, Vidali, Comin, Tomasella; ril. 9: Canale presso Fiumicello (Udine), 13/09/02, Tomasella; ril. 10: Canale nei pressi di Gardonio delle acque, Cordenons (Pordenone), 08/06/00, Bertani, Tomasella; ril. 11: Fiume Sile, Località Il Maglio, Bangia di Fiume Veneto (Pordenone), 20/07/00, Bertani, Tomasella; ril. 12: Roggia ad Est di Palude Selvate, Castions di Strada (Udine), 29/09/01, Bertani, Tomasella; ril. 13: Corso d'acqua presso Fontanelle (Treviso), 10/09/00, Tomasella; ril. 14: Corso di risorgiva a destra dello Stella, Flambruzzo (Udine), 27/09/00, Bertani, Tomasella; ril. 15: Corso d'acqua nei pressi di Staranzano, Monfalcone (Gorizia), 24/05/01, Tomasella; ril. 16: Corso d'acqua a sud di A4, presso Porpetto (Udine), 29/09/01, Bertani, Tomasella; ril. 17: Canale di sgrondo del Lago di Pietra Rossa (Gorizia), 12/07/01, Oriolo, Tomasella; ril. 18: Fiume Sile, Azzanello (Pordenone), 20/07/00, Bertani, Tomasella; ril. 19: Fiume Orzaia, Nave di Sacile (Pordenone), 31/08/02, Tomasella; ril. 20: Fiume Stella, Precenicco (Udine), 27/09/00, Bertani, Tomasella; ril. 21: Fiume Torsa, Pocenica (Udine), 27/09/00, Bertani, Tomasella; ril. 22: Corso di risorgiva nei pressi di Flambro (Udine), 13/07/02, Tomasella; ril. 23: Fiumicello (Gorizia), 13/09/02, Tomasella.

Tab. 9 - *Sparganio fluitantis-Vallisnerium spiralis*

Rill. 1, 2: Fiume Dese tra Scorzè (Venezia) e Silvelle (Padova), 17/07/95, Bracco, Sburlino; ril. 3: Canale presso Battaglia Terme

(Padova), 18/10/97, Bracco, Sburlino; ril. 4: Fiume Dese tra Scorzè (Venezia) e Silvelle (Padova), 17/07/95, Bracco, Sburlino; ril. 5: Fiume Tergola presso Vigonza (Padova), 16/07/94, Sburlino; ril. 6: Fiume Dese tra Scorzè (Venezia) e Silvelle (Padova), 17/07/95, Bracco, Sburlino; rill. 7, 11, 12, 13: Fiume Dese tra Scorzè (Venezia) e Silvelle (Padova), 17/07/95, Bracco, Sburlino; ril. 8: Fiume Brenta presso Stra (Venezia), 16/07/94, Sburlino; ril. 9: Confluenza fiume Reghena e fiume Lemene, Portogruaro (Venezia), 03/11/01, Bertani, Tomasella; ril. 10: Fiume Lemene, Concordia Sagittaria (Venezia), 03/11/01, Bertani, Tomasella; ril. 14: Fiume Lemene, Alvisopoli di Fossalta di Portogruaro (Venezia), 03/11/01, Bertani, Tomasella.

Tab. 10 A - Phytocoenon a *Sparganium emersum* ssp. *fluitans*

Ril. 1: Emissario Lago di Fimon (Vicenza), 12/06/86, Sburlino; rill. 2, 3: Canale artificiale in Valle Musile (Venezia), 28/06/94, Sburlino; ril. 4: Fiume Dese tra Scorzè (Venezia) e Silvelle (Padova), 17/07/95, Bracco, Sburlino.

Tab. 10 B - Phytocoenon a *Nuphar lutea* fo. *submersa*

ril. 5: Fiume Rasego, Mansuè (Treviso), 15/07/00, Bertani, Tomasella; ril. 6: Presso Corgnolo (Udine), 24/06/84, Sburlino; ril. 7: Portovecchio, Portogruaro (Venezia), 05/08/07, Buffa, Ghirelli.

Tab. 11 - *Potametum lucentis*

Ril. 1: Canale a Voltabarozzo (Padova), 18/10/84, Sburlino; ril. 2: Presso Fagagna (Udine), 15/06/83, Sburlino; ril. 3: Lago di Fimon (Vicenza), 12/06/86, Sburlino; ril. 4: Canale a Voltabarozzo (Padova), 18/10/84, Sburlino; ril. 5: Fiume Sile a Quinto di Treviso (Treviso), 15/09/02, Sburlino; ril. 6: Cave di Gaggio Nord (Marcon, Venezia), 07/07/94, Sburlino; ril. 7: Fiume Stella, Palazzolo dello Stella (Udine), 27/09/00, Bertani, Tomasella; ril. 8: Canale, fra Isola Morosini e Fiumicello (Gorizia), 09/07/01, Tomasella, Vidali, Comin; ril. 9: Periferia di Vicenza, presso l'uscita di Vicenza W dell'autostrada A4, 31/05/83, Tornadore, Sburlino; ril. 10: Laghi delle Noghère, Muggia (Trieste), 13/06/01, Tomasella; ril. 11: Lago di Garda a Sirmione (Verona), 28/08/97, Sburlino.

Tab. 12 A - Phytocoenon a *Potamogeton pusillus*

Ril. 1: Polla di risorgiva presso Polcenigo (Pordenone), 10/06/86, Sburlino; ril. 2: Vincheto di Cellarda (Feltre, Belluno), 17/07/84, Sburlino.

Tab. 12 B - Phytocoenon a *Potamogeton acutifolius*

Ril. 3: Periferia di Vicenza, presso l'uscita di Vicenza W dell'autostrada A4, 31/05/83, Sburlino, Tornadore.

Tab. 12 C - Phytocoenon a *Potamogeton polygonifolius*

Ril. 4: Laghi delle Noghère, Muggia (Trieste), 13/06/01, Tomasella; ril. 5: Laghetti dei ripristini, Isola della Cona (Gorizia), 20/07/02, Oriolo, Tomasella;

Tab. 12 D - Phytocoenon a *Myriophyllum spicatum*

Ril. 6: Laghetto di cava, Navolè di Mansuè (Treviso), 14/08/00, Tomasella; ril. 7: Laghetto di cava, Albina di Gaiarine (Treviso), 22/08/00, Tomasella; ril. 8: Cave di Cinto (Cinto Caomaggiore, Venezia), 12/07/07, Buffa, Ghirelli.

Tab. 12 E - Phytocoenon a *Vallisneria spiralis*

Ril. 9: Bertipaglia di Maserà (Padova), 28/06/98, Ghirelli, Sburlino; ril. 10: Fiume Cavanella, Loc. Franzona (Concordia Sagittaria, Venezia), 07/08/07, Buffa, Ghirelli; ril. 11: Chiusa del Fiume Brenta a Stra (Venezia), 16/07/94, Sburlino.

Tab. 12 F - *Najadetum marinae*

Rill. 12, 13: Cave di Cinto (Cinto Caomaggiore, Venezia), 12/07/07, Buffa, Ghirelli.

Tab. 13 A - *Lemno-Callitricheum cophocarpae*

Ril. 1: Presso Vigonovo (Padova), 05/05/96, Sburlino; ril. 2: S. Pietro in Gu (Padova), 28/08/00, Sburlino; ril. 3: Fossi a Vigonza (Padova), 08/06/93, Sburlino; ril. 4: Abbazia Pisani (Padova), 26/07/84, Sburlino; ril. 5: Bressanvido (Vicenza), 04/05/95, Sburlino; ril. 6: S. Anna Morosina (Padova), 09/10/99, Sburlino; ril. 7: Vigonza (Padova), 08/06/93, Sburlino.

Tab. 13 B - *Lemno-Callitricheum obtusangulae*

Ril. 8: S. Ambrogio di Trebaseleghe (Padova), 20/07/94, Bracco, Sburlino; ril. 9: Presso Treviso, 20/07/94, Sburlino; ril. 10: Dueville (Vicenza), 20/06/84, Sburlino; ril. 11: Silvelle (Padova), 22/04/95, Sburlino; ril. 12: S. Ambrogio di Trebaseleghe (Padova), 20/07/94, Bracco, Sburlino; ril. 13: Torreselle (Padova), 04/10/95, Sburlino; ril. 14: Presso Noale (Venezia), 26/07/84, Sburlino; ril. 15: Bavaro di Orsago (Treviso), 23/07/01, Tomasella.

Tab. 13 C - *Hottonietum palustris*

Rill. 16, 17: Fagagna (Udine), 28/05/83, Sburlino; ril. 18: Preganziol (Treviso), 03/05/97, Sburlino; ril. 19: Ansa morta del Fiume Luma, Azzano X (Pordenone), 11/05/01, Tomasella; ril. 20: S. Ambrogio di Trebaseleghe (Padova), 02/05/95, Sburlino; ril. 21: Corte di Piove di Sacco (Padova), 25/05/84, Sburlino; ril. 22: Vigonza (Padova), 29/05/94, Sburlino; ril. 23: Periferia di Vicenza, presso l'uscita di Vicenza W dell'autostrada A4, 25/04/83, Sburlino; ril. 24: S. Ambrogio di Trebaseleghe (Padova), 02/05/95, Sburlino.

Tab. 14 - *Nymphaeetum albo-luteae*

Ril. 1: Lago di Fimon (Vicenza), 12/06/86, Sburlino; ril. 2: Palude del Busatello (Cerea, Verona), 14/06/92, Sburlino; ril. 3: Lago di Fimon (Vicenza), 12/06/86, Sburlino; ril. 4: Periferia di Vicenza, presso l'uscita di Vicenza W dell'autostrada A4, 25/04/83, Sburlino; ril. 5: Presso Carceri (Este, Padova), 09/06/85, Sburlino; ril. 6: Smorta di S. Giovanni, Sacile (Pordenone), 05/08/01, Tomasella; ril. 7: Confluenza tra Sile Morto e Fiume Sile, Azzanello (Pordenone), 20/07/00, Bertani, Tomasella; ril. 8: Sile Morto, Azzanello (Pordenone), 20/07/00, Bertani, Tomasella; ril. 9: Lago di Ragogna (Udine), 14/06/94,

Ghirelli, Sburlino; ril. 10: Summaga di Portogruaro (Venezia), 08/06/00, Bertani, Tomasella; ril. 11: Lago di Ragogna (Udine), 26/05/01, Comin, Tomasella; ril. 12: Muzzana del Turgnano (Udine), 27/09/00, Bertani, Tomasella; ril. 13: Laghetti Marin, Soprapaludo di S. Daniele (Udine), 26/05/01, Comin, Tomasella; ril. 14: Prà dei Gai, Mansuè (Treviso), 15/07/00, Bertani, Tomasella; ril. 15: Bertipaglia di Maserà (Padova), 23/06/94, Ghirelli, Sburlino. ril. 16: ril. 1 di Tab. 2 di Sburlino *et al.* (1995); rill. 17, 18: Lago di Ragogna (Udine), 14/06/94, Ghirelli, Sburlino; ril. 19: Lago di Ragogna (Udine), 26/05/01, Comin, Tomasella; ril. 20: Smorta di Cavolano (Sacile, Pordenone), 17/05/98, Sburlino; ril. 21: Palude di Borgo Pegoraro, Moruzzo (Udine), 17/08/01, Tomasella; rill. 22, 23: rill. 2, 3 di Tab. 2 di Sburlino *et al.* (1995); ril. 24: Lago di Ragogna (Udine), 09/10/97, Poldini; rill. 25, 26, 27, 28: Lago di Fimon (Vicenza), 12/06/86, Sburlino; ril. 29: Golena del Fiume Po presso Ca' Venier (Rovigo), 01/10/95, Sburlino; ril. 30: La Sega di Gruaro (Venezia), 13/08/02, Tomasella.

Tab. 15 - *Lymnanthemum nymphoidis*

Ril. 1: Presso Carceri (Este, Padova), 09/06/85, Sburlino; ril. 2: ril. in Marchiori & Sburlino (1986); ril. 3: Fosso presso Ponte Maodino (Codigoro, Ferrara), 28/08/00, Sburlino; ril. 4: Pontelongo (Padova), 28/08/00, Sburlino; rill. 5, 6: Presso

Cantarana (Conca, Venezia), 24/09/97, Sburlino.

Tab. 16 - *Trapetum natantis*

Ril. 1: Conca di Volta Grimana (Donada, Rovigo), 16/06/85, Marchiori, Sburlino; ril. 2: Lago di Fimon (Vicenza), 12/06/86, Sburlino; ril. 3: Lago di Ragogna (Udine), 14/06/94, Ghirelli, Sburlino; rill. 4, 6: Lago di Fimon (Vicenza), 29/06/94, Bracco, Sburlino; ril. 5: Golena del Fiume Po presso Ca' Venier (Rovigo), 01/10/95, Sburlino; ril. 7: Confluenza tra Torrente Repudio e Lago di Ragogna (Udine), 26/05/01, Comin, Tomasella; ril. 8: Lago di Fimon (Vicenza), 29/06/94, Bracco, Sburlino; ril. 9: Lago di Ragogna (Udine), 14/06/94, Ghirelli, Sburlino.

Tab. 17 A - *Ranunculetum circinati*

Ril. 1: Cave di Casale (Casale, Vicenza), 09/05/95, Ghirelli, Sburlino; ril. 2: Periferia di Vicenza, presso l'uscita di Vicenza W dell'autostrada A4, 25/04/83, Sburlino.

Tab. 17 B - *Phytocoenon a Potamogeton natans fo. vulgaris*
ril. 3: Periferia di Vicenza, presso l'uscita di Vicenza W dell'autostrada A4, 31/05/83, Tornadore, Sburlino; ril. 4: Sorgenti del Fiume Sile presso Torreselle (Padova), 04/10/95, Sburlino.

Tab. 17 C - *Phytocoenon a Persicaria amphibia fo. aquatica*
Ril. 5: Lago di Ragogna (Udine), 09/10/97, Poldini.