



Gabriele Pingitore
Michela Tomasella
Giuseppe Oriolo

LA VEGETAZIONE ACQUATICA DEL PIANO SUBMONTANO, MONTANO, SUBALPINO E ALPINO DELL'ITALIA NORD-ORIENTALE

AQUATIC VEGETATION OF SUBMONTANE, MONTANE,
SUBALPINE AND ALPINE PLANS IN NORTH-EASTERN ITALY

Riassunto breve - Viene descritta la vegetazione acquatica pleustofitica e rizofitica dal piano montano a quello alpino, con particolare riferimento al Friuli Venezia Giulia. Complessivamente sono state individuate sei associazioni e sette phytocoenon riferibili a tre classi di vegetazione. *Potametea* risulta essere la classe di vegetazione più articolata, essendo rappresentata da due associazioni e quattro phytocoenon, suddivisi nelle due alleanze: *Potamion* e *Nymphaeion*. La classe *Littorelletea uniflorae* risulta rappresentata da tre phytocoenon e una associazione nell'ambito di un'unica alleanza (*Eleocarition acicularis*), mentre nella classe *Utricularietea intermedio-minoris* si riscontrano due associazioni appartenenti all'alleanza *Scorpidio-Utricularion minoris*. Il contributo completa la conoscenza delle fitocenosi acquatiche nell'Italia nord-orientale, ambienti in rarefazione a seguito dei processi di modificazione ambientale e di eutrofizzazione delle acque.

Parole chiave: Italia nord-orientale, *Utricularietea intermedio-minoris*, *Littorelletea uniflorae*, *Potametea*, Vegetazione acquatica.

Abstract - Pleustophytic and rhizophytic aquatic vegetation from the submontane to the alpine belt coenosis are considered, with particular reference to Friuli Venezia Giulia region. A total of six associations and seven phytocoenon which belong to three classes of vegetation are recognized. *Potametea* is the class more structured with two associations and four phytocoenon, which can be referred to two alliances: *Potamion* and *Nymphaeion*. *Littorelletea uniflorae* presents three phytocoenon and one association belonging to *Eleocarition acicularis* alliance, while in *Utricularietea intermedio-minoris* there are two associations belonging to *Scorpidio-Utricularion minoris* alliance. This work completes the knowledge of aquatic plant communities in north-eastern Italy, whose habitats are becoming rarer as a result of the processes of environmental change and eutrophication of water bodies.

Key words: North-eastern Italy, *Utricularietea intermedio-minoris*, *Littorelletea uniflorae*, *Potametea*, Aquatic vegetation.

Introduzione

La vegetazione acquatica dei piani pianiziale e collinare dell'Italia nord-orientale è stata analizzata in due precedenti studi relativi alle cenosi pleustofitiche afferenti alla classe *Lemnetea* (SBURLINO et al. 2004) e a quelle rizofitiche radicanti, natanti e sommerse, della classe *Potametea* (SBURLINO et al. 2008).

Il presente contributo si propone di completare quindi il quadro della vegetazione acquatica della Regione Friuli Venezia Giulia e delle zone limitrofe con l'analisi della vegetazione pleustofitica e radicante della classe *Utricularietea intermedio-minoris* e delle cenosi dal piano submontano a quello alpino delle classi *Potametea* e *Littorelletea uniflorae*.

La sintassonomia della classe *Potametea* ha rispecchiato nel tempo il peso attribuito di volta in volta alla composizione floristica, alla struttura e all'ecologia delle cenosi. In una fase iniziale veniva attribuita la

massima importanza alla presenza delle diverse specie, individuando, come riportato nei primi contributi da RÜBEL (1933) e BRAUN-BLANQUET (1964), associazioni praticamente monospecifiche che venivano raggruppate in livelli superiori comprendenti tutte le classi di vegetazione idrofitica; venivano però tralasciate del tutto le componenti ecologico-strutturali delle cenosi. Una classificazione più articolata è stata resa possibile in seguito grazie all'importanza attribuita alle componenti ecologiche degli ambienti acquatici (velocità, profondità, pH, il contenuto in nutrienti ed in elementi chimici) quali fattori determinanti la forma di crescita e la struttura delle popolazioni che si instaurano in un corpo idrico.

Di recente lo studio della vegetazione acquatica ha messo in nuova luce l'importanza della composizione floristica delle cenosi presenti, valorizzando non solo presenza-assenza e indici di abbondanza-dominanza delle specie, ma assumendo l'ecomorfosi delle popula-

zioni come espressione delle caratteristiche ecologiche dominanti l'ambiente acquatico (KAPLAN 2002). In base a ciò, all'interno della classe *Potametea* ogni specie presenta una valenza sintassonomica diversa a seconda delle fenoforme assunte, come esemplificazione dei caratteri fenotipici conseguenti alle condizioni ecologiche in cui vive (DEN HARTOG & SEGAL 1964; MERIAUX 1983; WIEGLEB 1991; BUCHWALD 1992; PASSARGE 1996a; POTT & REMY 2000).

La vegetazione afferente alla classe *Littorelletea uniflorae* si trova in Italia al margine dell'areale principale di questa classe di vegetazione. Il suo nucleo di gravitazione originario si concentra nell'Europa centro-settentrionale dove le cenosi che vi appartengono sono diffuse sulle sponde di grandi e piccoli laghi, ben caratterizzate dal punto di vista strutturale e floristico. La rarefazione della classe *Littorelletea uniflorae* risulta ben visibile nelle Alpi nord-orientali dove la vegetazione viene descritta da un'unica alleanza costituita spesso da phytocoenon dominati da un'unica specie e da poche associazioni paucispecifiche frequentemente costituite dalla sola specie caratteristica (GERDOL & TOMASELLI 1997). Nonostante la classe presenti distribuzione oloartica, è presente in modo sporadico anche nell'area mediterranea, come relitto glaciale o in particolari condizioni edafo-climatiche (BRULLO et al. 2001; BIONDI et al. 2009; GIGANTE et al. 2013).

Materiali e metodi

Sono stati presi in considerazione rilievi inediti per il Friuli Venezia Giulia e per il Veneto unitamente ai dati tratti dalla bibliografia (SBURLINO et al. 2004, 2008; GERDOL & TOMASELLI, 1997), per un totale di 86 rilievi su stazioni presenti nella fascia submontana, montana subalpina e alpina, ad eccezione di 3 soli rilievi effettuati nella bassa pianura friulana.

Il metodo di rilevamento ha seguito la scuola classica Zurigo-Montpellier (BRAUN-BLANQUET 1964) affiancando alla lista floristica effettuata per ogni area di rilievo, la scala di copertura di Braun-Blanquet, modificata da PIGNATTI (1953).

I rilievi sono stati elaborati mediante classificazione gerarchica utilizzando il software "R" (R CORE TEAM 2012) e applicando come algoritmo il "legame di ward", la "distanza euclidea" come misura della somiglianza, su dati di copertura trasformati secondo la "combined transformation" di VAN DER MAAREL (1979).

La nomenclatura delle specie vascolari segue CONTI et al. (2005), per le briofite si è fatto riferimento ad ALEFFI et al. (2008) e per le *Characeae* a MOORE (1986).

Il quadro sintassonomico ha seguito i più recenti contributi di autori italiani sulla vegetazione acquatica (SBURLINO et al. 2004, 2008; GERDOL & TOMASELLI 1993, 1997). L'attribuzione fitosociologica delle cenosi

si è basata prevalentemente su precedenti studi europei (GRABHERR & MUCINA 1993; OBERDORFER 1992; PASSARGE 1978, 1992a, 1992b, 1994, 1996a, 1996b; POTT 1995), ed italiani (GERDOL & TOMASELLI 1993, 1997; SBURLINO et al. 2004, 2008) e considerando, a titolo di confronto, ulteriori contributi inerenti la vegetazione pleustofitica e idrofitica presente sul territorio nazionale. (MARTINI & POLDINI 1981; 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).

Per la terminologia fitosociologica si fa riferimento a POLDINI & SBURLINO (2005).

Si riportano le tabelle dei rilievi con le seguenti abbreviazioni fitosociologiche: "Car" entità caratteristica, "d" entità differenziale, "All" entità caratteristica di alleanza, "C" entità caratteristica di classe, "O" entità caratteristica di ordine; le definizioni si riferiscono a MUCINA (1993). Nelle tabelle i rilievi inediti sono evidenziati in neretto.

Risultati

Dal dendrogramma ottenuto in seguito alla classificazione gerarchica è emersa una divisione in 15 cluster utili a distinguere gruppi di rilievi omogenei, attribuibili al rango di associazione o phytocoenon, ma scarsamente correlati ad unità sintassonomiche superiori (fig. 1).

Tale situazione sottolinea le difficoltà di analisi legate alla vegetazione acquatica e conferma quanto riportato da precedenti studi sulla classe *Lemnetea* (SBURLINO et al. 2004), *Potametea* (SBURLINO et al. 2008) e su cenosi analoghe (TOMASELLI et al. 2006). Tali problematiche sono implicite nell'analisi di dati costituiti da gruppi di rilievi floristicamente poveri e dominati da una o due specie con alti valori di copertura. Pertanto, non potendo fare riferimento esclusivamente al dendrogramma, l'attribuzione sintassonomica a livello di alleanze, ordini e classi si è basata sull'ecologia e sulla struttura delle cenosi dedotte dall'osservazione di campagna, e sul confronto critico con precedenti contributi letterari. Per gli stessi motivi anche in alcune attribuzioni a livello di associazione non si è rispettato rigorosamente il risultato della cluster analysis ma si è preferito, nelle singole tabelle fitosociologiche, dare maggior peso al contenuto floristico-ecologico del dato di campagna.

In totale sono state individuate sei associazioni e sette phytocoenon suddivisi in tre classi di vegetazione (*Utricularietea intermedio-minoris*, *Littorelletea* e *Potametea*).

Viene di seguito riportata un'esposizione dettagliata

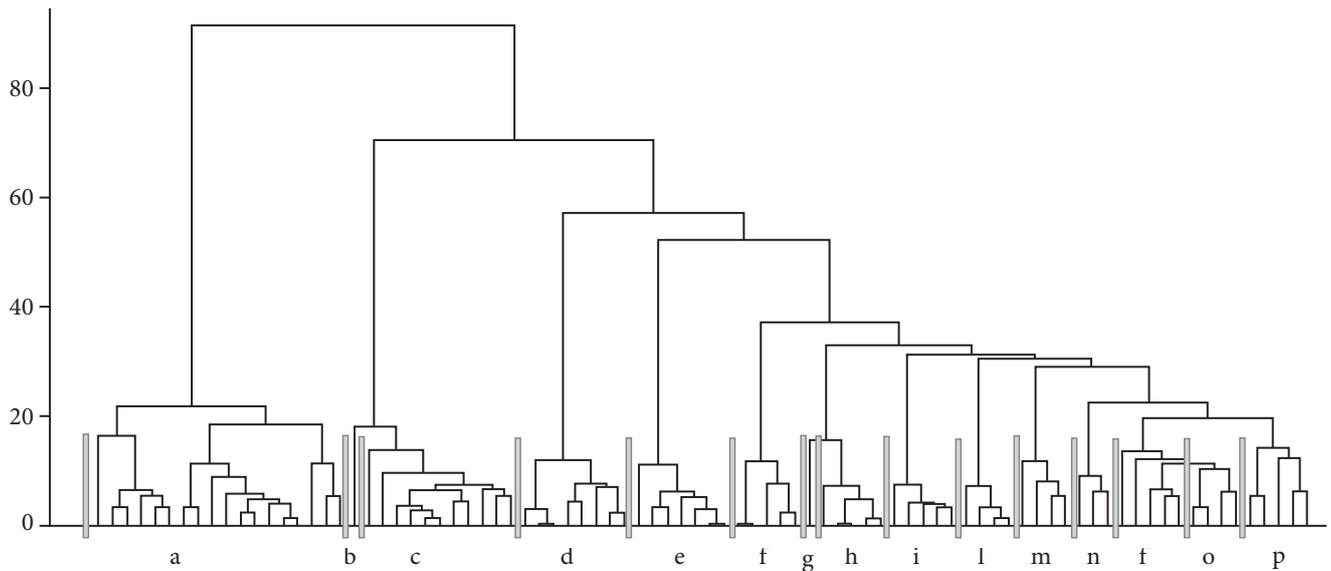


Fig. 1 - Dendrogramma dei rilievi (distanza euclidea, legame di Ward): a - *Callitricho-Sparganietum*; b - *Sparganietum minimi*; c - Phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*; d - Phytocoenon a *Chara vulgaris* v. *longibracteata*; e - *Scorpidio-Utricularietum minoris* con *Utricularietum neglectae*; f - Phytocoenon a *Callitriche palustris*; g - *Potametum pectinato-perfoliati*; h - Phytocoenon a *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus*; i - Phytocoenon a *Potamogeton alpinus*; l - Phytocoenon a *Potamogeton praelongus*; m - Phytocoenon a *Potamogeton pusillus*; n - *Potametum filiformis*; o - *Veronico scutellatae-Alopecuretum aequalis* subass. *rorippetosum islandicae*; p - *Scorpidio-Utricularietum minoris*.

- Dendrogram of relevés (euclidean distance, Ward link): - *Callitricho-Sparganietum*; b - *Sparganietum minimi*; c - *Potamogeton natans* fo. *vulgaris* community; d - *Chara vulgaris* v. *longibracteata* community; e - *Scorpidio-Utricularietum minoris* with *Utricularietum neglectae*; f - *Callitriche palustris* community; g - *Potametum pectinato-perfoliati*; h - *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* community; i - *Potamogeton alpinus* community; l - *Potamogeton praelongus* community; m - *Potamogeton pusillus* community; n - *Potametum filiformis*; o - *Veronico scutellatae-Alopecuretum aequalis* subass. *rorippetosum islandicae*; p - *Scorpidio-Utricularietum minoris*.

Schema sintassonomico

Utricularietea intermedio-minoris Pietsch 1965

Utricularietalia intermedio-minoris Pietsch 1965

Scorpidio-Utricularion minoris Pietsch 1965

Sparganietum minimi Shaaf 1925

Scorpidio-Utricularietum minoris Pietsch 1965

Littorelletea R. Tx. 1947

Littorelletalia Koch et R. Tx. 1926

Eleocharition acicularis Pietsch 1967

Callitricho-Sparganietum (Br.-Bl. 1919) Br.-Bl. 1949

Veronico scutellatae-Alopecuretum aequalis Bèguin et Theurillat 1981

subass. *rorippetosum islandicae* Bèguin et Theurillat 1981

Phytocoenon a *Callitriche palustris*

Phytocoenon a *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus*

Phytocoenon a *Chara vulgaris* v. *longibracteata*

Potametea Klika in Klika et V. Novák 1941

Potametalia Koch 1926

Potamion (Koch 1926) Libbert 1931

Potametum pectinato-perfoliati (Passarge, 1964) Den Hartog et Segal 1964

Phytocoenon a *Potamogeton praelongus*

Potametum filiformis W. Koch 1928

Phytocoenon a *Potamogeton pusillus*

Phytocoenon a *Potamogeton alpinus*

Nymphaeion albae Oberd. 1957

Phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*

delle cenosi riscontrate secondo lo schema proposto in precedenti contributi (SBURLINO et al. 2004, 2008): nome syntaxon, sinonimi più frequenti in letteratura, numero tabella fitosociologica di riferimento ed eventuale numero dei rilievi. Vengono inoltre riportate specie caratteristiche, composizione floristica, sintassonomia, sinfisionomia, sinecologia e sincorologia. Alle cenosi che corrispondono ad Habitat di allegato I della direttiva 92/43/CEE e successivi aggiornamenti, è stato attribuito il relativo codice Natura 2000 (EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT 2013).

Utricularietea intermedio-minoris Pietsch 1965

Utricularietalia intermedio-minoris Pietsch 1965

Entità caratteristiche di classe e ordine: *Scorpidium scorpioides*, *Utricularia vulgaris*, *Sparganium minimum*.

La classe e l'ordine comprendono cenosi con un areale di distribuzione centrato nelle fasce boreali e temperate europee, dell'Asia e nel Nord America. Le comunità sono prevalentemente composte da fanerogame rizofitiche e pleustofitiche, da pteridofite e briofite, che colonizzano pozze con acque oligo, meso e distrofiche (PIETSCH 1965).

Scorpidio-Utricularion minoris Pietsch 1965

Entità caratteristiche: *Scorpidium scorpioides*, *Utricularia minor*, *Sparganium minimum*.

Vegetazione sommersa, pleustofitica o radicante, delle pozze e di stagni distrofici naturali con acque basse, acide, spesso brune per l'alta concentrazione di acidi umici, generalmente su substrati torbosi.

Si tratta di comunità che colonizzano stagni e pozze di ridotte dimensioni la cui profondità varia da pochi centimetri ad un metro, prevalentemente diffusi all'interno delle torbiere planiziali, collinari, moreniche o di altri sistemi palustri (PIETSCH 1965). In ambito padano e alpino sono habitat rari a distribuzione puntiforme e in forte riduzione.

Scorpidio-Utricularietum minoris Pietsch 1965 (tab. I, rill. 1-6)

Entità caratteristiche: *Utricularia minor*, *Scorpidium scorpioides*.

Composizione floristica: L'associazione si presenta composta dalla specie caratteristica *Utricularia minor* accompagnata, in almeno due casi, da *Scorpidium scorpioides*.

Le specie presenti sono tipiche di pozze poco o moderatamente fangose come *Carex lasiocarpa*, *Menyanthes trifoliata*, *Sphagnum majus* e *Potamogeton natans*, oppure di acque mesotrofiche e alcaline con moderata

conducibilità come *Calliergon giganteum* (GERDOL & TOMASELLI 1997).

Sintassonomia: *Utricularia minor* non è sempre dominante, ma sulla base delle condizioni ecologiche che caratterizzano i rilievi, si è preferito inserire la cenosi nell'alleanza *Scorpidio-Utricularion minoris*.

Sinfisionomia: *Utricularia minor* si dispone appena sotto il pelo dell'acqua con coperture da abbondanti a scarse mentre è rara nei rilievi inediti la presenza di specie di ordine superiore che solo in unica stazione vedono *Utricularia australis* vegetare negli strati più bassi. Nei rilievi tratti da GERDOL & TOMASELLI (1997) le specie di ordine superiore sono le briofite *Sphagnum majus* e *Calliergon giganteum*.

Sinecologia: La cenosi si sviluppa in piccole pozze d'acqua acida o debolmente acida per la presenza di acidi umici, con scarso contenuto in nutrienti, spesso all'interno di torbiere ricche in sfagni (GERDOL & TOMASELLI 1997).

Sincorologia: *Utricularia minor* ha distribuzione centro Europea, dalla pianura al piano subalpino (PIGNATTI 1982). In Italia la specie è presente soprattutto sulle Alpi e, sebbene un tempo fosse ampiamente distribuita in molti dei corpi idrici della pianura, al giorno d'oggi è praticamente scomparsa. L'associazione è stata segnalata in Austria (GRABHERR & MUCINA 1993), Svizzera e Italia (Veneto) (GERDOL & TOMASELLI 1997), Germania (OBERDORFER 1992; POTT 1995; SCHUBERT et al. 1995). In Veneto la presenza dell'associazione è stata segnalata per le zone delle risorgive (MARCHIORI & SBURLINO 1996); in particolare è stata osservata negli anni '80 del secolo scorso alla Palude di Onara (PD), dove è quasi sicuramente scomparsa (SBURLINO in verbis). A tal proposito si segnala che nella stessa località studi successivi hanno individuato la presenza di *Utricularia bremii*, specie affine e dello stesso gruppo di *U. minor* (SARZO et al. 1999; BERETTA et al. 2011); tale dato però non inficia l'esistenza, almeno nel passato, dell'associazione nel suo complesso. In Friuli Venezia Giulia l'associazione è stata rilevata presso la palude di Cima Corso (Ampezzo, UD) e all'interno di pozze presenti nelle torbiere basse alcaline situate, sulla linea delle risorgive presso Flambro e Gonars (UD).

Codice Natura 2000: 3160 Laghi e pozze naturali distrofici.

Sparganietum minimi Shaaf 1925 (tab. I, ril. 7)

[*Sparganio minimi-Utricularietum intermediae* R.Tx. 1937]

Entità caratteristiche: *Sparganium minimum* (= *Sparganium natans*).

Composizione floristica: Associazione dominata da *Sparganium minimum*.

Sintassonomia: In letteratura (OBERDORFER 1992; VENANZONI 1984) le cenosi dominate da *Sparganium minimum* vengono inserite nell'alleanza *Scorpidio-Utri-*

N° rilievi progressivo N° specie	a						b	Presenza
	1	2	3	4	5	6	7	
Car. e diff. <i>Scorpidio-Utricularietum minoris</i>								
<i>Utricularia minor</i>	1	1	3	2	2	+	.	6
<i>Scorpidium scorpioides</i>	2	3	.	.	.	.	.	2
Car. e diff. <i>Sparganietum minimi</i>								
<i>Sparganium natans</i>	5	1
<i>Plagiomnium elatum</i> (d)	2	1
<i>Calliergonella cuspidata</i> (d)	1	1
Car. di alleanza, ordine, classe								
<i>Sphagnum majus</i> (All)	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Calliergon giganteum</i> (C, O)	.	.	.	1	3	.	1	3
<i>Utricularia australis</i> (C, O)	2	.	1
Altre specie								
<i>Carex lasiocarpa</i>	.	.	.	1	.	.	.	1
<i>Chara vulgaris</i> v. <i>longibracteata</i>	.	.	4	.	.	.	.	1
<i>Mentha aquatica</i> subsp. <i>aquatica</i>	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	+	.	.	.	1
<i>Potamogeton coloratus</i>	.	1	.	.	.	.	.	1
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	+	.	.	2	2
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	1

Tab. I - *Scorpidio-Utricularietum minoris* (a), *Sparganietum minimi* (b).

Ril. 1: Paludi di Flambro, Gonars (Udine), pianura, 04/07/2002, Tomasella; ril. 2: Olla di risorgiva, Paludi di Porpetto, Gonars (Udine), pianura, 29/06/2002, Tomasella; ril. 3: Paludi di Gonars (Udine), pianura, 29/06/2002, Tomasella; rill. 4, 5: ril. 1 e 2 di tab. 12 *Scorpidio-Utricularietum minoris*, GERDOL & TOMASELLI (1997); ril. 6: Pozze in cladieto, palude di Cima Corso, Ampezzo (Udine), 900 m s.l.m., 12/07/2010, Pingitore; ril. 7: Pozza con *Sparganium minimum*, palude di Cima Corso, Ampezzo (Udine), 900 m s.l.m., 12/07/2010, Pingitore.

cularion minoris, all'interno della classe *Utricularietea intermedio-minoris*.

Si concorda con i precedenti autori, non tanto per la presenza di specie dei livelli superiori, che spesso mancano completamente, quanto piuttosto in riferimento alle caratteristiche ecologiche degli habitat colonizzati dall'associazione ovvero ambienti torbosi con acque basse, distrofiche, acide o moderatamente acide e povere in elettroliti. L'associazione trova al suo interno la presenza di *Plagiomnium elatum* e *Calliergonella cuspidata*, briofite spesso caratterizzanti le zone più umide delle torbiere. Nel rilievo di Cima Corso (UD), tali specie si spingono fino alla pozza e per questo sono state considerate come entità differenziali dell'associazione *Sparganietum minimi*.

Sinfisionomia: L'associazione si presenta solitamente paucispecifica con la sola specie caratteristica *Sparganium minimum* che ricopre completamente il fondale limoso e torboso della pozza. Sulle sponde e parzialmente immerse nell'acqua più bassa si osserva buona copertura della componente muscinale. Come specie compagne vi sono *Equisetum fluviatile* e *Potamogeton natans* che occupa la superficie dell'acqua.

Sinecologia: *Sparganium minimum* è una specie ste-

noecia in grado di colonizzare quasi esclusivamente paludi con carenza di nutrienti e dall'alto contenuto di acido umico nell'acqua dovuto alla presenza di torba. Data la scarsità di ambienti simili nell'area indagata, la specie e l'associazione che caratterizza sono rare e in forte contrazione. La cenosi si sviluppa negli specchi d'acqua di paludi torbose e con scarsissimo contenuto in nutrienti, all'interno di pozze fino a 50-100 cm di profondità in acque limpide e distrofiche (PRESTON & CROFT 1992).

Sincorologia: Questa specie a distribuzione euro-siberica, colonizza piccole pozze o laghetti della fascia planiziale, collinare e montana. La fitocenosi è stata segnalata in Germania (OBERDORFER 1992; POTT 1995), Austria (GRABHERR & MUCINA 1993), Lituania (BALEVIČIENĖ & BALEVICIUS 2006) e in Slovacchia (DITĚ et al. 2006). Sul territorio nazionale è stata più volte segnalata sull'Appennino Tosco-Emiliano (RAFFAELLI et al. 1997). Sulle Alpi Carniche italiane è stata riscontrata solamente all'interno della palude di Cima Corso nel comune di Ampezzo (UD). Le numerose segnalazioni storiche di *Sparganium minimum* in diverse aree umide sono state smentite, in quanto è stato sempre riscontrato *Sparganium angustifolium* (MERLUZZI et al. 2003).

Codice Natura 2000: 3160 Laghi e pozze naturali distrofici.

Littorelletea R. Tuxon 1947

Littorelletalia Koch et R. Tx. 1926

Entità caratteristiche di classe e di ordine: *Elatine exandra*, *Eleocharis acicularis*, *Juncus bulbosus*, *Littorella uniflora*, *Potamogeton polygonifolius*.

Questa classe comprende la vegetazione costituita da piante vascolari di piccola taglia capaci di colonizzare suoli minerali sabbiosi, argillosi o torbosi, con scarsa presenza di sostanza organica, spesso soggetti a forti escursioni del livello dell'acqua e in alcuni casi a disseccamento temporaneo (GERDOL & TOMASELLI 1997).

L'areale biogeografico di queste cenosi si estende a tutta la zona temperato-umida dell'emisfero boreale, dove si trova particolarmente diffusa nelle sponde di laghi del centro e nord Europa (PIETSCH 1971; DIERSSEN 1975; OBERDORFER 1992; MOLINA et al. 1999).

Il suo areale raggiunge marginalmente le Alpi e per questo motivo le associazioni della classe *Littorelletea* riscontrate in Austria (GRABHERR & MUCINA 1993) e

ancor più in Italia, appaiono impoverite, paucispecifiche e raramente ben strutturate; sono presenti quasi esclusivamente sulle sponde di piccoli laghi e pozze del piano montano, subalpino e alpino.

La classe *Littorelletea* è costituita da un unico ordine, *Littorelletalia*, comprendente cinque alleanze delle quali l'unica presente in Italia è *Eleocharition acicularis* (GERDOL & TOMASELLI 1997).

Nell'ambito dello studio sono state individuate cinque cenosi, delle quali solo a due (*Callitricho-Sparganietum* e *Veronico scutellatae-Alopecuretum aequalis*) è stato attribuito il rango di associazione, mentre le altre, essendo caratterizzate dalla dominanza di una sola specie con scarso potere diagnostico, sono state inquadrare a livello di phytocoenon.

Eleocharition acicularis Pietsch 1967

Entità caratteristiche: *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus*, *Callitriche palustris*, *Sparganium angustifolium*, *Veronica scutellata*, *Alopecurus aequalis*, *Ranunculus reptans*.

Vegetazione a distribuzione subcontinentale che colonizza le sponde di laghi, su suoli limoso argillosi e sabbiosi, con acque basse e soggette a periodi di disseccamento (GERDOL & TOMASELLI 1997).

N° rilievi progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Presenza
N° specie	6	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	1	1	6	3	
Car. di associazione																		
<i>Sparganium angustifolium</i>	4	3	3	4	1	3	4	3	5	4	3	5	5	4	5	3	3	17
Car. di alleanza, ordine, classe																		
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>eradicatus</i> (All)	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	3
<i>Warnstorfia fluitans</i> (C, O)	3	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4
<i>Alopecurus aequalis</i> (C, O)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	1	3
<i>Callitriche palustris</i> (C, O)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	2
<i>Rorippa islandica</i> (C, O)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
Altre specie																		
<i>Potamogeton alpinus</i>	2	1	1	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
<i>Persicaria amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	2
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Eriophorum angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Glyceria plicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Juncus filiformis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Potamogeton gramineus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Spergularia rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1

Tab. II - *Callitricho-Sparganietum*.

Ril. 1: Laghetto della Plotta, Timau (Udine), 2000 m s.l.m., 30/07/2009, Pingitore; rill. 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17: rill. 6, 8, 5, 9, 4, 11, 3, 7, 10, 1, 2, 12, 13: da tab. 13, *Callitricho-Sparganietum*, GERDOL & TOMASELLI (1997); ril. 4: Laghetto Tarond, Ravascletto (Udine), 1920 m s.l.m., 25/07/2009, Pingitore; ril. 9: Zollnersee (Dellach, Austria), 1850 m s.l.m., 05/09/2010, Pingitore; ril.15: Pozza sotto al Lago di Pramosio, Paluzza (Udine), 1780 m s.l.m, 02/09/2009, Pingitore.

Callitricho-Sparganietum (Br.-Bl. 1919) Br.-Bl. 1949 (tab. II, rill. 1-17)

[*Sparganium affine-Callitriche verna* v. *verna* Br.-Bl. 1919, *Sparganietum angustifolii* Rübél 1928, *Sparganietum affinis* Miljan 1958, *Sparganium angustifolium*-comm.]

Entità caratteristica: *Sparganium angustifolium*.

Composizione floristica: La specie caratteristica *Sparganium angustifolium* è dominante; *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* risulta presente solo in tre rilievi ottenuti da precedenti contributi (GERDOL & TOMASELLI 1997) mentre è completamente assente nei rilievi inediti. Per tal motivo è considerata specie caratteristica di alleanza.

Presenti, seppur con copertura e frequenza molto bassa, vi sono alcune specie caratteristiche di alleanza, ordine e classe, quali: *Callitriche palustris* e *Alopecurus aequalis*. Tra le briofite non di rado si incontra *Wanstorffia fluitans*, talvolta presente con coperture elevate.

La specie compagna più rilevante è *Potamogeton alpinus* presente con coperture elevate e con frequenza del 30% sul totale dei rilievi.

Sinfisionomia: La comunità si presenta caratterizzata da poche specie. *Sparganium angustifolium* radicato al fondale emerge dalla colonna d'acqua fino alla superficie ricoprendola per intero con le sue foglie allungate e flottanti sulla superficie, a dare l'idea di un prato appena sfalciato (RÜBEL 1933). Sul fondale è frequente la presenza di *Potamogeton alpinus* e più raramente di *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus*, presente nell'acqua più bassa, assieme a *Callitriche palustris*. Dalle rive lembi di vegetazione spondicola, rappresentata da *Carex rostrata*, *Juncus filiformis* e *Sparganium emersum*, si addentrano nell'acqua, mescolandosi con le specie tipicamente idrofile.

Sintassonomia: I rilievi effettuati hanno mostrato particolare affinità con almeno quattro cenosi descritte in Europa in classi di vegetazione con caratteristiche ecologiche diverse.

In Spagna RIVAS MARTINEZ & PIZZARRO (1988) e MOLINA et al. (1999) descrivono per la classe *Littorelletea* due comunità dominate da *Sparganium angustifolium*: *Isoetes lacustris-Sparganietum borderei* Braun-Blanquet 1948 e *Sparganio angustifolii-Isoetetum echinospori* Rivas-Martinez & G. Navarro in G. Navarro 1987. In Austria GRABHERR & MUCINA (1993) descrivono l'associazione *Sphagno obesi-Sparganietum angustifolii* per la classe *Littorelletea* mentre per la Germania POTT (1995) descrive l'associazione *Sphagno denticulati-Sparganietum angustifolii* nell'ambito della classe *Utricularietea*.

Concordi con quanto proposto da precedenti autori (GERDOL & TOMASELLI 1997), in relazione alla composizione floristica riscontrata e all'ecologia dei corpi idrici osservati, si preferisce inquadrare i rilievi nell'associazione *Callitricho-Sparganietum* (Br.-Bl. 1919) Br.-Bl. 1949.

Sinecologia: La cenosi si incontra frequentemente nelle fasce spondicole di laghi dal piano supra-alpino al piano alpino inferiore, in acque solitamente oligotrofiche, moderatamente acide e povere in elettroliti, poco profonde e soggette a fluttuazioni di livello. Il substrato debolmente acido si presenta solitamente sabbioso o terroso-fangoso. Nei laghetti alpini questa fascia può occupare anche tutto lo specchio d'acqua.

Sincorologia: In Europa vengono segnalate per l'Austria (GRABHERR & MUCINA 1993), per la Spagna (RIVAS MARTINEZ & PIZZARRO 1988; MOLINA et al. 1999; NINOT et al. 2000) e per la Germania (POTT 1995) cenosi dominate da *Sparganium angustifolium*, molto simili alle associazioni descritte per il nostro territorio.

In Italia la fitocenosi è presente sull'Appennino Tosco-Emiliano (RAFFAELLI et al. 1997), nelle Dolomiti del Trentino (PEDROTTI 1996) e del Veneto (GERDOL & TOMASELLI 1997). In Friuli Venezia Giulia è stata riscontrata presso il laghetto Tarond (1920 m s.l.m. Ravaschetto, UD), il laghetto della Plotta (2017 m s.l.m., Paluzza, UD), in una pozza d'alpeggio situata nei pressi del lago Avostanis (1850 m s.l.m., Paluzza, UD) e infine nelle acque del Zöllnersee (1850 m s.l.m. Austria) sul versante austriaco della catena Carnica Principale.

Codice Natura 2000: 3130 Acque ferme oligotrofiche e mesotrofiche con vegetazione di *Littorelletea uniflorae* e/o *Isoeto-Nanojuncetea*.

Phytocoenon a *Callitriche palustris* (tab. III, rill. 1-7)

Entità dominante: *Callitriche palustris*.

Composizione floristica: In alcune situazioni la fitocenosi è monospecifica, mentre in altre si nota la presenza sporadica di specie caratteristiche di classe, ordine e alleanza quali *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* e *Sparganium angustifolium*.

Sono presenti con basse coperture le specie appartenenti alla vegetazione tipica delle sponde come *Juncus filiformis*, *Carex canescens* e *Carex nigra*. Tra le compagne idrofite vi è *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*, tra quelle elofite *Carex rostrata* e *Equisetum fluviatile*.

Sintassonomia: La comunità descritta è paucispecifica e costituita prevalentemente da *Callitriche palustris*. Risultando carente in specie diagnostiche che appaiono rare e con coperture inferiori all'1%, risulta difficile attribuire i rilievi ad un'associazione strutturata e si preferisce quindi interpretarli come phytocoenon.

Sinfisionomia: Nelle pozze di minori dimensioni *Callitriche palustris* ricopre molto spesso la superficie acquatica, mentre in quelle maggiori i primi due metri dalla riva. Spesso risulta l'unica specie presente nell'acqua bassa, ma sulle rive tende a mescolarsi con specie spondicole.

Sinecologia: *Callitriche palustris* è un'idrofita dal comportamento mutevole; la si può trovare completamente sommersa con la sola porzione apicale galleggiante sul

N° rilievi progressivo N° specie	a							b				Presenza
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Dom. phytocoenon a <i>Callitriche palustris</i>												
<i>Callitriche palustris</i>	2	1	5	5	2	3	3	.	.	+	.	8
Car. e diff. di <i>Veronico scutellatae-Alopecuretum aequalis/rorripetosum islandicae</i>												
<i>Alopecurus aequalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	2
<i>Rorippa islandica</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	3
<i>Poa supina</i> (d)	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2
Car. di alleanza, ordine, classe												
<i>Sparganium angustifolium</i> (All)	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>eradicatus</i> (All)	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2
<i>Ranunculus reptans</i> (C, O)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
Altre specie												
<i>Juncus filiformis</i>	.	.	.	.	2	1	1	.	.	.	.	3
<i>Carex canescens</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	3
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	3
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Menyanthes trifoliata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Carex rostrata</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Eleocharis mamillata</i> subsp. <i>austriaca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1

Tab. III - Phytocoenon a *Callitriche palustris* (a), *Veronico scutellatae-Alopecuretum aequalis* subass. *rorripetosum islandicae* (b).

Ril. 1: Palude di Somdogna, Dogna (Udine), 1442 m s.l.m., 11/08/2009, Pingitore; ril. 2: Secondo laghetto Malga Festons, Sauris (Udine), 1854 m s.l.m., 25/08/2009, Pingitore; ril. 3: Pozza presso Casera Tarond bassa, Ravascletto (Udine), 1850 m s.l.m., Pingitore; ril. 4: Pozza Monte Pizzoc, Cansiglio (Belluno), 1500 m s.l.m., 26/07/2000, Tomasella; ril. 5: Laghetto di Malga Malins, Sauris (Udine), 1650 m s.l.m., 25/08/2009, Pingitore; ril. 6: Laghetto sopra al Lago Dimon, Paularo (Udine), 1949 m s.l.m., 01/09/2009, Pingitore; ril. 7: Pozza sotto al Lago di Pramodio, Paluzza (Udine), 1780 m s.l.m., 02/09/2009, Pingitore; rill. 8, 9, 10, 11: rill. 1, 2, 3, 4, da tab. 14, *Veronico scutellatae-Alopecuretum aequalis* subass. *rorripetosum islandicae*, GERDOL & TOMASELLI (1997).

pelo dell'acqua, oppure in forma emersa su sponde limose in corpi idrici soggetti a forti fluttuazioni nel livello delle acque. È facile trovarla assieme a piccole e grandi carici sulle sponde dei laghetti d'alta quota o nell'acqua bassa, mescolata a specie tipicamente acquatiche come *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*. I bacini nei quali è stata riscontrata la cenosi presentano acque da meso a eutrofiche, con pH moderatamente acido e conducibilità relativamente bassa.

Sincorologia: *Callitriche palustris* è una specie circumboreale con distribuzione altitudinale da 0 a 2500 metri sul livello del mare (PIGNATTI 1982). Probabilmente diffusa in tutta Europa, in regione Friuli Venezia Giulia la comunità è stata ritrovata presso pozze d'alpeggio (Dimon, 1949 m s.l.m., Paularo, UD; Casera Tarond, 1870 m s.l.m., Ravascletto, UD), paludi (Palude di Somdogna, 1442 m s.l.m., Dogna, UD; Malga Festons, 1856 m s.l.m., Sauris, UD) e laghetti dell'alto piano montano (Malins, 1699 m s.l.m. Sauris, UD).

Codice Natura 2000: 3130 Acque ferme oligotrofiche

e mesotrofiche con vegetazione di *Littorelletea uniflorae* e/o *Isoeto-Nanojuncetea*.

Veronico scutellatae-Alopecuretum aequalis subass. *rorripetosum islandicae* Beguin et Theurillat 1981 (tab. III, rill. 8-11)

Entità caratteristiche: *Rorippa islandica*, *Alopecurus aequalis*, *Veronica scutellata*.

Composizione floristica: L'associazione è scarsamente caratterizzata da entità tipiche tra le quali *Alopecurus aequalis* ricorre solo in due rilievi mentre *Veronica scutellata* è completamente assente. *Rorippa islandica* risulta l'unica entità presente seppur con basse coperture in tutti e quattro i rilievi.

Sono presenti sporadicamente specie di rango superiore quali *Ranunculus reptans*, *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* e *Callitriche palustris*.

Sintassonomia: Seppur la cenosi si presenti molto impoverita risulta comunque comprensiva di entità caratteristiche di classe ordine e alleanza (*Rorippa islandica*,

Ranunculus reptans, *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus*) e per questo è stata inserita dagli autori dei rilievi (GERDOL & TOMASELLI 1997) nell'alleanza *Eleocharition acicularis* classe *Littorelletea*. *Poa supina* solitamente presente nei bordi di pozze fangose o disturbate dalla presenza di bestiame, viene qui ritenuta specie differenziale ingressiva dell'associazione.

Sinecologia: La cenosi è tipica di sponde lacustri disturbate dal calpestio del bestiame al pascolo o da lavori di compattamento degli argini. In questi ambienti perennemente allagati, *Alopecurus aequalis* assume un comportamento molto competitivo, adattandosi meglio di altre specie e formando aggruppamenti altamente paucispecifici assieme a *Rorippa islandica*. Le acque sono leggermente acide e povere in elettroliti.

Sincorologia: L'associazione è stata descritta in Italia solo per la zona delle Dolomiti da GERDOL & TOMASELLI (1997). I rilievi sono stati effettuati sulle sponde di tre laghi nel piano vegetazionale alpino e subalpino, precisamente nel gruppo dello Schwarzhorn, Marmolada e Geisler-Plose. Presente probabilmente anche in Europa, per l'Austria GRABHERR & MUCINA (1993) segnalano solamente un phytocoenon a *Veronica scutellata*.

Codice Natura 2000: 3130 Acque ferme oligotrofiche e mesotrofiche con vegetazione di *Littorelletea uniflorae* e/o *Isoeto-Nanojuncetea*.

Phytocoenon a *Chara vulgaris* v. *longibracteata* (tab. IV, rill. 1-8)

Entità dominante: *Chara vulgaris* v. *longibracteata*.

Composizione floristica: *Chara vulgaris* v. *longibracteata* domina sulle altre specie acquatiche con coperture che vanno dal 60 al 100%; *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* si affianca in tutti i rilievi all'alga. Tra le specie compagne *Potamogeton pusillus* è presente con una frequenza del 60% sul totale dei rilievi, mentre *Carex nigra* e *Alopecurus aequalis* compaiono solo in un rilievo con coperture molto basse.

Sinfisionomia: La comunità si caratterizza per la sua spiccata paucispecificità, essendo costituita essenzialmente da due specie: l'alga *Chara vulgaris* v. *longibracteata* occupa il fondale dei bacini poco profondi mescolandosi nei primi metri d'acqua dalle rive a *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus*. *Potamogeton pusillus* è presente in alcuni rilievi anch'esso nei pressi delle sponde.

Sintassonomia: Le comunità rilevate presentano *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* caratteristico dell'alleanza *Eleocharition acicularis*, assieme ad una densa copertura di *Chara vulgaris* v. *longibracteata*, alga pioniera di acque oligotrofiche e calcaree, caratteristica dell'alleanza *Charion vulgaris* (*Charetea fragilis*). In alcuni rilievi è presente *Potamogeton pusillus*, macrofita ad ampia valenza ecologica, caratteristica dell'ordine *Potametalia*.

La comunità risulta di difficile interpretazione essendo costituita da entità poco significative e di classi diverse; a causa di ciò non è stato possibile praticare un'attribuzione fitosociologica certa.

Data la carenza di specie diagnostiche e di riscontri con studi in grado di confermare l'attribuzione della cenosi all'interno della classe *Charetea fragilis* o all'interno della classe *Potametea*, si è ritenuto più corretto inserire la cenosi all'interno dell'alleanza *Eleocharition acicularis* nella classe *Littorelletea*, a sottolineare l'ecologia dei corpi idrici occupati, nei quali il livello delle acque è variabile e sottoposto a continue fluttuazioni.

Sinecologia: La cenosi si sviluppa su substrati pietrosi e carbonatici, in acque da oligo a mesotrofiche, fredde e con valori di pH fortemente basici. L'alga *Chara vulgaris* v. *longibracteata* è specie pioniera di acque ricche in carbonati in pozze anche effimere e sottoposte a disseccamento.

Sincorologia: Seppur in precedenti contributi alcuni autori (PEDROTTI 1996) riportano dati riguardanti comunità in cui *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* si trova accompagnato da tappeti di *Characeae*, il phytocoenon a *Chara vulgaris* v. *longibracteata* è stato riscontrato solo presso i laghetti d'Olbe nel comune di Sappada (BL) in Veneto.

Codice Natura 2000: 3130 Acque ferme oligotrofiche e mesotrofiche con vegetazione di *Littorelletea uniflorae* e/o *Isoeto-Nanojuncetea*.

Phytocoenon a *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* (tab. IV, rill. 9-14)

Entità dominante: *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus*.

Composizione floristica: *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* domina con coperture molto alte, mentre è rara la presenza di altre specie acquatiche come *Sparganium angustifolium* o igrofile quali *Myosotis scorpioides* subsp. *scorpioides* ed *Equisetum palustre*.

Sintassonomia: Il phytocoenon a *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* risulta fortemente correlato con *Callitricho-Sparganietum* all'interno del quale *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* è considerato specie caratteristica (OBERDORFER 1992). RIVAZ-MARTÍNEZ & PIZZARRO (1988) e MOLINA (1999) descrivendo per i Pirenei le due comunità dominate da *Sparganium angustifolium*, riportano *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* solamente come specie compagna.

I rilievi risultano paucispecifici mostrando un unico rilievo in cui è presente *Sparganium angustifolium* ed un altro in cui è presente *Eleocharis acicularis*; nei restanti casi risultano assenti le entità diagnostiche di unità superiori.

Sinfisionomia: La cenosi appare come un popolamento quasi monofitico a *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* formante un tappeto che ricopre il fondale

N° rilievi progressivo N° specie	a								b						Presenza
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Dom. phytocoenon a <i>Chara vulgaris</i> v. <i>longibracteata</i>	4	3	3	2	5	2	3	5	.	.	.	.	.	.	8
Dom. phytocoenon a <i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>eradicatus</i>	1	2	2	2	2	2	1	+	3	2	2	2	3	4	14
Car. di alleanza <i>Sparganium angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1
Altre specie <i>Potamogeton pusillus</i>	.	.	.	3	3	1	1	1	.	.	.	.	.	.	5
<i>Alopecurus aequalis</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Hippuris vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1

Tab. IV - Phytocoenon a *Chara vulgaris* v. *longibracteata* (a), Phytocoenon a *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* (b).

Rill. 1, 2, 3, 4: Laghetti d'Olbe, Sappada (Belluno), 2150 m s.l.m., 08/09/2009, Pingitore; rill. 5, 6, 7, 8: Laghetti d'Olbe, Sappada (Belluno), 2150 m s.l.m., 17/08/2010, Pingitore; rill. 9, 12, 13, 14: rill. 4, 1, 2, 3, da tab. 15 community a *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus*, GERDOL & TOMASELLI (1997); ril. 10: Sponda Lago Superiore di Fusine, Tarvisio (Udine), 928 m s.l.m., 22/07/2013, Tomasella; ril. 11: Pozza nei pressi di Casera Razzo, Pesaris (Udine), 1748 m s.l.m., 28/07/2010, Pingitore.

nelle acque meno profonde soprattutto in corrispondenza delle rive. A volte *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* può essere accompagnato da *Sparganium angustifolium* con le foglie natanti disposte sul pelo dell'acqua.

Sinecologia: Il phytocoenon si sviluppa in acque basse di laghi oligotrofici d'alta quota, nei quali *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* si instaura colonizzando substrati rocciosi, costituiti da detriti grossolani, solitamente privi di materia organica. Le acque sono leggermente alcaline e moderatamente ricche in elettroliti.

La comunità si pensa rappresenti lo stadio dinamico iniziale nella colonizzazione di laghi d'alta quota con acque moderatamente basiche, al quale fa seguito l'associazione *Callitricho-Sparganietum*. Anche l'aumento dell'acidità dell'acqua può favorire *Sparganium angustifolium*.

Sincorologia: *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* è entità artico-alpina che solitamente predilige i laghetti oligotrofici situati tra i 1500 e i 2700 m s.l.m.

In Europa una cenosi simile è stata descritta per la Spagna mentre in Italia l'associazione è stata segnalata per le Dolomiti Venete e del Trentino da GERDOL & TOMASELLI (1997) nel lago di Tovel da PEDROTTI (1996).

In Friuli Venezia Giulia questo phytocoenon è stato rilevato presso il lago superiore di Fusine in località Tarvisio (UD) e in una pozza d'alpeggio presso casera Mediana, nel comune di Pesaris (UD).

Codice Natura 2000: 3130 Acque ferme oligotrofiche e mesotrofiche con vegetazione di *Littorelletea uniflorae* e/o *Isoeto-Nanojuncetea*.

Potametea Klika in Klika et V. Novák 1941

Potametalia Koch 1926

Entità caratteristiche di classe e ordine: *Elodea canadensis*, *Potamogeton natans* fo. *prolixus*, *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton pusillus*, *Vallisneria spiralis*, *Zanichellia palustris* subsp. *palustris*.

La classe *Potametea* e l'ordine *Potametalia* comprendono la vegetazione ad ampia valenza trofica colonizzante acque dolci, lotiche e lentiche, costituita prevalentemente da rizofite con porzioni vegetative sommerse o natanti e organi riproduttivi sotto, sopra o alla superficie dell'acqua.

Potamion (Koch 1926) Libbert 1931

Entità caratteristiche: *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pusillus*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton alpinus*, *Potamogeton filiformis*.

L'alleanza include la vegetazione dulciacquicola costituita da idrofite radicate con apparati fogliari sommersi e organi riproduttivi sotto o sopra la superficie dell'acqua. Le cenosi di *Potamion* risultano composte

in prevalenza da specie del genere *Potamogeton* prive di foglie natanti che colonizzano le zone più profonde dei corpi idrici, dove vengono a mancare le specie di *Nymphaeion*, caratterizzando negativamente il syntaxa proprio per la mancanza di specie tipiche di questa ultima alleanza (GÖRS 1992).

Le comunità vegetali dell'alleanza sono spesso estremamente paucispecifiche e floristicamente caratterizzate dalla dominanza di una singola specie. Solitamente gli adattamenti fogliari delle specie caratteristiche di queste comunità permettono di colonizzare corpi idrici con acque da ferme a moderatamente fluenti ma, nell'area di studio tutti i rilievi inseriti nell'alleanza *Potamion* sono riferiti a bacini lacustri o a paludi.

Phytocoenon a *Potamogeton pusillus* (tab. V, rill. 1-4)

Entità dominante: *Potamogeton pusillus*.

Composizione floristica: *Potamogeton pusillus* è la specie dominante in tutti i rilievi, accompagnato da diverse idrofite di ordine e classe come *Potamogeton alpinus*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus*, *Zannichellia palustris* subsp. *palustris*.

Sintassonomia: *Potamogeton pusillus* è una specie ad ampia valenza ecologica (PRESTON 1995), che partecipa nella struttura floristica di comunità di *Potamion* come di *Nymphaeion*. L'idrofita tende a formare densi aggruppamenti quasi monospecifici con composizione floristica eterogenea. In base a ciò non è stato possibile attribuire i rilievi riportati all'associazione *Potametum panormitano-graminei*, per la quale mancano le premesse floristiche ed ecologiche, e la cenosi viene attribuita al solo rango di phytocoenon.

Sinecologia: La comunità è stata rilevata in prossimità di piccole sorgenti, in acque fresche e stagnanti (SBURLINO et al. 2008), dal piano planiziale a quello montano.

Sincorologia: *Potametum pusillus* è una specie ad ampia distribuzione circumboreale; il phytocoenon è stato segnalato in Germania (POTT 1995) Polonia (NOWAK et al. 2007) e in diverse località d'Italia (BIONDI et al. 1997; PICCOLI 1998; TOMASELLI & BERNARDO 2006) fra cui il Cansiglio (BL) e, in Friuli Venezia Giulia, presso Polcenigo in provincia di Pordenone (SBURLINO et al. 2008).

Codice Natura 2000: 3150 Laghi naturali eutrofici con vegetazione di *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.

N° rilievi progressivo N° specie	a				b			c	Presenza
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Dom. phytocoenon a									
<i>Potamogeton pusillus</i>	3	4	4	4	.	.	.	+	5
Car. di <i>Potametum filiformis</i>									
<i>Potamogeton filiformis</i>	.	.	.	.	4	3	2	.	3
Car. di <i>Potametum pectinato-perfoliati</i>									
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	1
Car. di alleanza, ordine, classe									
<i>Potamogeton alpinus</i> (ALL)	.	2	.	.	.	.	.	.	1
<i>Elodea canadensis</i> (C, O)	.	.	+	.	.	.	.	4	2
<i>Potamogeton crispus</i> (C, O)	.	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Zannichellia palustris</i> subsp. <i>palustris</i> (C, O)	.	.	.	1	.	.	.	.	1
<i>Potamogeton natans</i> (C, O)	3	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Hippuris vulgaris</i> (C, O)	.	.	1	.	.	+	+	.	3
Altre specie									
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>eradicatus</i>	.	1	.	.	.	.	.	2	2
<i>Callitriche palustris</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Chara</i> sp.	.	.	.	.	.	1	3	1	3
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Scorpidium scorpioides</i>	.	.	.	.	.	2	1	.	2
<i>Calliergon giganteum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1

Tab. V - Phytocoenon a *Potamogeton pusillus* (a), *Potametum filiformis* (b), *Potametum pectinato-perfoliati* (c).

Ril. 1: Pozza Monte Pizzoc, Cansiglio (Belluno), 1500 m s.l.m., 26/07/2000, Tomasella; ril. 2: ril. 5 da tab. 7, community of *Potamogeton alpinus*, GERDOL & TOMASELLI (1997); rill. 3, 4: rill. A1, A2 da tab. 12, phytocoenon a *Potamogeton pusillus*, SBURLINO et al. (2008); rill. 5, 6, 7: rill. 3, 1, 2 da tab. 6, *Potametum filiformis*, GERDOL & TOMASELLI (1997); ril. 8: ril. 1 da tab. 9, *Potametum pectinato-perfoliati*, GERDOL & TOMASELLI, (1997).

Potametum filiformis Koch 1928 (tab. V, rill. 5-7)

Entità caratteristica: *Potamogeton filiformis*.

Composizione floristica: Specie dominante è *Potamogeton filiformis*; ad esso si accompagnano *Characeae* ed elofite trasgressive derivanti dalle cenosi di sponda con cui si trova spesso in contatto catenale, quali *Hippuris vulgaris* e *Carex rostrata*. Tra le briofite vi sono *Scorpidium scorpioides* e *Calliergon giganteum*.

Sintassonomia: L'associazione viene inserita dagli autori (OBERDORFER 1983; POTT 1995) all'interno dell'alleanza *Potamion*.

Sinecologia: *Potametum filiformis* colonizza solitamente acque fredde, trasparenti e non inquinate, stagnanti o debolmente fluenti, su fondali fangosi e ricchi in humus (OBERDORFER 1992) o su suoli carbonatici in acque ricche in elettroliti (GERDOL & TOMASELLI 1997). L'associazione rappresenta la comunità di piante acquatiche che raggiunge le quote più elevate nelle Dolomiti (GERDOL & TOMASELLI 1997) e in generale nelle Alpi (GRABHERR & MUCINA 1993).

Sincorologia: La cenosi è presente in Germania (OBERDORFER 1992; SCHUBERT et al. 1995), Austria (GRABHERR & MUCINA 1993), Polonia (NOWAK et al. 2007) e Lituania (BALEVIČIENĖ & BALEVIČIUS 2006). In Italia è stata segnalata per la zona dell'Appennino Tosco-Emiliano nel lago del Predaccio, e in due laghi mesotrofici delle Dolomiti, appartenenti al gruppo del Gherdenaccia e delle Tre Cime di Lavaredo (GERDOL & TOMASELLI 1997).

Codice Natura 2000: 3150 Laghi naturali eutrofici con vegetazione di *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.

Potametum pectinato-perfoliati (Passarge, 1964) Den Hartog et Segal 1964 (tab. V, ril. 8)

Entità caratteristiche: *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pectinatus*.

Composizione floristica: Delle due specie caratteristiche è presente solo *Potamogeton perfoliatus*, mentre *Potamogeton pectinatus* non è stato riscontrato. *Elodea canadensis* risulta la specie con copertura dominante; unica altra specie di ordine superiore è *Potamogeton pusillus*, presente con bassissime coperture.

Sintassonomia: *Elodea canadensis* e *Potamogeton pusillus* sono le uniche specie diagnostiche che permettono l'attribuzione dell'associazione all'alleanza *Potamion*, ordine *Potametalia*.

Sinecologia: La cenosi è tipica di acque alcaline, anche eutrofizzate (PASSARGE 1994). La comunità trova le sue condizioni ideali in bacini dai due fino ai quattro metri di profondità, con acque ricche in azoto e basi, alta conduttività e medio contenuto in elettroliti. La fitocenosi è stata individuata in un unico bacino con substrato carbonatico (GERDOL & TOMASELLI 1997).

Sincorologia: L'unico rilievo attribuito da GERDOL &

TOMASELLI (1997) all'associazione *Potametum pectinato-perfoliati* è stato ritrovato presso il Lago di Misurina nelle Dolomiti venete; in Italia risulta presente in diverse stazioni tra cui il Lago Transimeno e il Lago di Corbara nella provincia di Perugia (VENANZONI & GIGANTE 2000). In Europa è stato segnalato per la Repubblica Ceca (CHYTRÝ 2011).

Codice Natura 2000: 3150 Laghi naturali eutrofici con vegetazione di *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.

Phytocoenon a *Potamogeton alpinus* (tab. VI, rill. 1-6)

Entità caratteristica: *Potamogeton alpinus*.

Composizione floristica: *Potamogeton alpinus* è la specie dominante. Le compagne con maggiore frequenza sono *Sparganium angustifolium*, *Carex rostrata* e *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus*.

Sintassonomia: Alcuni autori considerano *Potamogeton alpinus* e *Potamogeton praelongus* (OBERDORFER 1992; GRABHERR & MUCINA 1993, MATUSZKIEWICZ 2001) specie caratteristiche del *Potametum filiformis*, contrariamente a quanto sostenuto da BRAUN-BLANQUET che considera *Potamogeton alpinus* specie caratteristica dell'associazione *Potametum alpini* (GERDOL & TOMASELLI 1997).

Potamogeton alpinus e *Potamogeton praelongus* non sono mai stati ritrovati assieme in nessuna delle aree umide investigate né nelle Dolomiti (GERDOL & TOMASELLI 1997) né in Friuli Venezia Giulia. Infatti i due parvopotamidi (*Potamogeton alpinus* e *Potamogeton praelongus*) hanno esigenze trofiche, edafiche ed ecologiche differenti e per questa ragione difficilmente possono caratterizzare una fitocenosi comune.

Alcuni autori spagnoli (BALLESTEROS & GARCIA 1991) hanno descritto per i laghi d'alta quota dei Pirenei l'associazione *Ranuncolo eradicati-Potametum alpini* all'interno della quale *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus* si ritrova abbondante e viene ritenuto specie caratteristica dell'associazione assieme a *Potamogeton berchtoldii*. Sebbene vi siano congruità ecologiche e specie in comune tra la cenosi descritta per la Spagna e i rilievi presenti nell'area indagata, la composizione floristica del *Ranuncolo eradicati-Potametum alpini* presenta tra le specie caratteristiche *Potamogeton berchtoldii* e *Ranunculus trichophyllus* subsp. *eradicatus*, completamente assenti nelle cenosi descritte per le Alpi orientali.

Data la composizione floristica delle cenosi presenti nell'Italia nord-orientale, non è stato ritenuto corretto dare la stessa interpretazione degli autori tedeschi e austriaci (OBERDORFER 1992; GRABHERR & MUCINA 1993), né degli studiosi spagnoli (BALLESTEROS & GARCIA 1991), ma concordare con gli autori dei precedenti studi svolti nell'area delle Dolomiti (GERDOL & TOMASELLI 1997) e attribuire le comunità descritte al solo rango di phytocoenon a *Potamogeton alpinus*.

N° rilievi progressivo N° specie	a						b				Presenza
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Dom. phytocoenon a <i>Potamogeton alpinus</i>	2	3	3	3	3	3	.	.	.	.	6
Dom. phytocoenon a <i>Potamogeton praelongus</i>	.	.	.	.	.	.	3	3	3	3	4
Altre specie											
<i>Carex rostrata</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	1	+	4
<i>Chara fragilis</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Chara vulgaris</i> v. <i>longibracteata</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Sparganium angustifolium</i>	.	.	1	.	.	2	2	.	.	.	3

Tab. VI - Phytocoenon a *Potamogeton alpinus* (a), Phytocoenon a *Potamogeton praelongus* (b).

Ril. 1: Lago di Bordaglia, Forni Avoltri (Udine), 1784 m s.l.m., 13/08/2009, Pingitore; rill. 2, 3, 4, 5, 6: rill. 4, 3, 1, 6, 2 da tab. 7, community of *Potamogeton alpinum*, GERDOL & TOMASELLI (1997); rill. 7, 8, 9, 10: rill. 1, 4, 2, 3 da tab. 8, community of *Potamogeton praelongus*, GERDOL & TOMASELLI (1997).

Sinfisionomia: Nelle comunità presenti nell'area di indagine *Potamogeton alpinus* è distribuito sul fondo dei bacini. *Sparganium angustifolium*, quando presente, ricopre la superficie dell'acqua con coperture medio basse, mentre nei pressi delle rive alghe appartenenti al genere *Chara* formano tappeti discontinui.

Sinecologia: La cenosi si sviluppa indifferentemente su suoli carbonatici e silicei, in corpi idrici da debolmente alcalini a debolmente acidi le cui acque povere in elettroliti non superano il metro e mezzo di profondità (PRESTON 1995).

Sincorologia: *Potamogeton alpinus* ha distribuzione tra i 1000 e i 2500 metri (PIGNATTI 1982). La cenosi è ampiamente diffusa dal piano basso montano al piano alpino in tutto il centro e nord Europa, essendo stata segnalata per Germania (OBERDORFER 1992; POTT 1995), Lituania (BALEVIČIENĖ & BALEVIČIUS 2006) e Repubblica Ceca (ŠUMBEROVÁ 2011), mentre in Slovacchia (HRIWNÁK et al. 2011) e Polonia (NOWAK et al. 2007; MATUSZKIEWICZ 2008) viene segnalata l'associazione *Potametum alpini*. Nell'area indagata il phytocoenon a *Potamogeton alpinus* è stato rinvenuto nelle Dolomiti Venete, e in Friuli Venezia Giulia presso il lago di Bordaglia nel comune di Forni Avoltri (UD) a 1784 metri d'altitudine.

Codice Natura 2000: 3150 Laghi naturali eutrofici con vegetazione di *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.

Phytocoenon a *Potamogeton praelongus* (tab. VI, rill. 7-10)

Entità dominante: *Potamogeton praelongus*.

Composizione floristica: *Potamogeton praelongus* è dominante mentre fra le specie compagne vi sono *Carex rostrata*, presente in due rilievi, e *Sparganium angustifolium*, presente solamente in uno.

Sintassonomia: *Potamogeton praelongus* viene di fatto considerato da alcuni autori (OBERDORFER 1992;

GRABHERR & MUCINA 1993) specie caratteristica di *Potametum filiformis*, mentre da altri (PASSARGE 1994) come caratteristica di *Elodeo-Potametum praelongi*.

Nei rilievi *Potamogeton praelongus* è sempre presente come specie dominante mentre *Potamogeton filiformis* è assente. Non potendo contare su rilievi comprensivi di entrambe le specie e dovendo affidare l'attribuzione della cenosi alla dominanza di una sola specie caratteristica, si è deciso di mantenere il rango di phytocoenon, concordando con gli autori dei rilievi (GERDOL & TOMASELLI 1997).

Sinecologia: La cenosi colonizza solitamente acque da meso a eutrofiche, ferme o debolmente fluenti, ma pulite e fredde (POTT 1995; SCHUBERT et al. 1995). Nell'area studio è stato individuato in quattro stazioni d'alta quota su suoli silicei, in acque neutre e povere in elettroliti ma generalmente più profonde rispetto a quelle occupate dal phytocoenon a *Potamogeton alpinus*.

Sincorologia: Il phytocoenon è stato segnalato in Italia nelle Dolomiti, presso il Lago inferiore del Combricon e al Lago delle Bocche (GERDOL & TOMASELLI 1997).

Codice Natura 2000: 3150 Laghi naturali eutrofici con vegetazione di *Magnopotamion* o *Hydrocharition*.

Nymphaeion albae Oberdorfer 1957

Entità caratteristiche: *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*, *Persicaria amphibia*.

L'alleanza è caratterizzata da comunità colonizzanti acque ferme o debolmente fluenti, composte da idrofite radicanti al substrato con foglie natanti sul pelo dell'acqua; tali comunità possono assumere strutture stratificate e complesse per la partecipazione di specie a foglie sommerse appartenenti all'alleanza *Potamion*.

Gli habitat colonizzati sono bacini idrici caratterizzati

da acque che possono raggiungere i 5 metri di profondità, ferme o debolmente fluenti, su substrati fangosi, da ricche a povere in nutrienti (GRABHERR & MUCINA 1993). È stata ritrovata un'unica cenosi appartenente a questa alleanza, il phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*.

Phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris* (tab. VII, rill. 1-12)

Entità caratteristica: *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*.

Composizione floristica: Cenosi paucispecifica costituita quasi unicamente da *Potamogeton natans* fo. *vulgaris* che domina la superficie delle acque. Poche, e non presenti in tutti i rilievi, sono le specie di ordine superiore appartenenti allo stesso asse gerarchico: *Potamogeton pusillus*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton compressus*. Come specie compagne dominano *Menyanthes trifoliata* ed *Equisetum fluviatile*.

Sintassonomia: *Potamogeton natans* fo. *vulgaris* possiede un'ampia valenza ecologica e la sua sola presenza all'interno dei rilievi non permette di attribuire la cenosi al livello di ordine o alleanza; per questo motivo diversi autori, ed in particolare GRABHERR & MUCINA (1993),

attribuiscono molto genericamente il phytocoenon al solo livello di classe.

Ad ogni modo, date le condizioni di crescita della specie dominante e le condizioni ecologiche degli habitat occupati, si concorda con GÖRS (1992), POTT (1995), VENANZONI & GIGANTE (2000), SBURLINO et al. (2008) nell'inserire la cenosi nell'alleanza *Nymphaeion*.

Sinfisionomia: La fitocenosi riscontrata si presenta composta da pochissime specie e in alcuni casi monospecifica, con *Potamogeton natans* fo. *vulgaris* che domina la superficie delle acque formando un tappeto di foglie galleggianti con copertura vicina al 100%. In almeno un caso si è notata una maggiore complessità nella fisionomia della cenosi, dovuta alla presenza di *Potamogeton compressus* ricoprente il fondale e le acque più basse. In questo ultimo popolamento rilevato in una palude sul piano montano del Friuli Venezia Giulia, la cenosi si presenta particolarmente arricchita da *Equisetum fluviatile*, tendente a formare in acque più alte popolamenti monofitici in contatto con il phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*.

Sinecologia: *Potamogeton natans* fo. *vulgaris* possiede un'ampia valenza ecologica. Le comunità descritte

N° rilievi progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Presenza
N° specie	4	4	2	2	1	1	4	2	1	3	5	3	
Dom. phytocoenon a													
<i>Potamogeton natans</i> fo. <i>vulgaris</i>	3	3	3	5	4	5	4	3	3	3	4	1	12
Car. di alleanza, ordine, classe													
<i>Potamogeton compressus</i> (All)	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Potamogeton pusillus</i> (C, O)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
<i>Persicaria amphibia</i> (C, O)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1
Altre specie													
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	3
<i>Carex rostrata</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Ranunculus trichophyllus</i> subsp. <i>eradicatus</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	2
<i>Pseudocalliergon trifarium</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1
<i>Chara vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Juncus subnodulosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Nasturtium officinale</i> subsp. <i>officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1

Tab. VII - Phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*.

Ril. 1: Palude di Somdogna, Dogna (Udine), 1442 m s.l.m., 11/08/2009, Pingitore; rill. 2, 7, 8, 9, 10, 12: rill. 3, 1, 2, 5, 4, 6, tab. 11, *Potameto-Polygonetum natantis*, GERDOL & TOMASELLI (1997); rill. 3, 5: rill. b3, b4, da tab. 17 phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*, SBURLINO et al. 2008; ril. 4: Pozza ad uso pascolo, Col Indes, Tambre (Belluno), 26/07/2000, Tomasella; ril. 6: Laghetto di Malga Malins, Sauris (Udine), 1650 m s.l.m., 25/08/2009, Pingitore; ril. 11: Pozza in torbiera vicino a Fusine, Tarvisio (Udine), 950 m s.l.m., 06/09/2002, Tomasella.

sono presenti sia in ambito planiziale che montano, in corpi d'acqua da oligo a eutrofici, profondi da 50 cm fino a cinque metri. Precedenti lavori hanno descritto in Europa la presenza della cenosi in ambienti di torbiere (GÖRS 1992), in stagni con acque mesotrofiche (SZANKOWSKI & KLOSOWSKI 1999) e pozze d'alpeggio con un contenuto di nutrienti maggiore. Nell'area di indagine i rilievi sono stati effettuati in paludi del piano montano e subalpino e in risorgive planiziali (SBURLINO et al. 2008) dimostrando così l'ampia valenza trofica di *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*.

Sincorologia: Il phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris* è descritto per l'Austria (GRABHERR & MUCINA 1993) e per tutta l'Europa centrale (GÖRS 1992; POTT 1995). In Italia la cenosi è ampiamente segnalata in tutto il territorio con preferenza per l'Italia settentrionale sia in ambito planiziale che collinare e montano (GERDOL & TOMASELLI 1997; VENANZONI & GIGANTE 2000; SBURLINO et al. 2008). Nell'area montana del Friuli Venezia Giulia la cenosi è stata rilevata presso la Palude di Somdogna (Dogna, UD), in un laghetto nelle vicinanze di malga Malins (Sauris, UD) e in una pozza nei pressi del Lago di Fusine Inferiore.

Codice Natura 2000: la cenosi non è ascrivibile ad un habitat di interesse comunitario.

Entità critiche e novità floristiche

Lo studio effettuato, oltre all'apporto di dati inediti sulla vegetazione delle aree umide dell'Italia nord-orientale, ha risolto alcune controversie locali, verificando e in alcuni casi smentendo, dati considerati da tempo dubbi.

Di notevole interesse è il ritrovamento di una specie mai confermata per la flora italiana l'Italia: *Potamogeton compressus*, idrofita radicante a distribuzione circumboreale, solitamente colonizzante pozze e paludi con acque stagnanti da meso a eutrofiche. La specie vive presso la palude di Somdogna (Dogna, UD) dove precedenti contributi (LAUSI & GERDOL 1980) segnalavano invece la presenza di *Potamogeton filiformis*.

Potamogeton compressus, seppur citato da PIGNATTI (1982) come dato incerto, non è mai stata segnalata in Friuli Venezia Giulia (POLDINI 2002) né confermata per l'Italia, mentre è segnalata negli stati confinanti d'Austria e Slovenia.

Sparganium angustifolium è stato più volte confuso. In alcune pozze delle montagne friulane (Laghetto della Plotta, 1900 m, Paluzza, UD; laghetti dello Zoufplans, 1900 m, Cercivento, UD) numerosi autori hanno segnalato erroneamente *Sparganium minimum*, molto più raro ed esigente dal punto di vista ecologico del comune *Sparganium angustifolium*. In seguito a dubbi sull'ecologia delle due specie la presenza di *Sparganium minimum* è stata smentita confermando invece la presenza di *Sparganium angustifolium*, quale specie

diffusa in pozze e laghetti d'alta quota con acque da oligo a mesotrofiche (MERLUZZI et al. 2003). Presente in una stazione certa (Biotopo della Palude di Cima Corso a 900 m s.l.m., Ampezzo, UD) nella Regione Friuli Venezia Giulia, *Sparganium minimum* colonizza pozze e paludi torbose con acque oligotrofiche o distrofiche. *Sparganium minimum* è una specie rara e in declino a causa degli habitat che colonizza, molto spesso fortemente frammentati e ad elevato rischio di eutrofizzazione.

Conclusioni

Nell'area indagata vengono individuate, dal piano montano al piano alpino, tre classi di vegetazione acquatica comprendenti tredici cenosi, delle quali sei sono state classificate come associazioni mentre le restanti sette, carenti in specie diagnostiche e/o nella struttura floristica, identificate come phytocoenon.

Potametea risulta essere la classe di vegetazione più articolata, essendo rappresentata da 2 associazioni e 4 phytocoenon, suddivisi nelle due alleanze *Potamion* e *Nymphaeion*.

Tale numero di cenosi, solitamente tipico di quote minori dove le condizioni geomorfologiche ed ecologiche permettono una grande diversità di habitat acquatici, risulta motivata dall'ampiezza dell'area indagata nella quale sono comprese anche le Dolomiti e testimonia come la variabilità litologica condizioni la diversità degli habitat che ne derivano.

La classe *Littorelletea* è costituita da tre phytocoenon e un'associazione. Maggiormente presente in Centro e Nord Europa, dove include cenosi ben strutturate e ricche in specie, è presente sulle Alpi orientali in forma rarefatta a causa della scarsa presenza degli habitat che la ospitano; le stesse cenosi sono costituite da pochissime specie delle quali molto spesso una dominante. La presenza di quattro fitocenosi appartenenti a questa classe, seppur fortemente impoverite e tendenti al monofitismo, mostra come la classe sia comunque ben rappresentata sulle Alpi orientali.

La classe *Utricularietea intermedio-minoris* è rappresentata nell'area di indagine da due sole associazioni. La scarsa distribuzione delle cenosi appartenenti alla classe è motivata dalla fragilità degli ambienti che occupano, spesso puntuali e in contrazione.

I rilievi appartenenti alla classe *Utricularietea intermedio-minoris* provengono da aree tutelate della bassa pianura friulana e per il piano submontano esclusivamente da un area protetta (Biotopo Palude di Cima Corso) dimostrando come la presenza di questa vegetazione sia ormai relegata in ambienti scarsamente antropizzati o posti a tutela.

Manoscritto pervenuto il 18.III.2014 e approvato il 14.IV.2014.

Bibliografia

- ALEFFI, M., R. TACCHI & C. CORTINI-PEDROTTI. 2008. Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy. *Boccone* 22: 19-150.
- BALDONI, M., & E. BIONDI. 1993. La vegetazione del medio e basso corso del Fiume Esino (Marche - Italia centrale). *Studia Botanica* 11: 209-57.
- BALEVIČIENĖ, J., & A. BALEVICIUS. 2006. Qualitative and quantitative parameters of phytocenoses in Lithuanian lakes of different trophic state. *Ekologija* 2: 34-43.
- BALLESTEROS, E., & E. GARCIA. 1991. Una nova associació de plantes aquàtiques als Pireneus: el *Ranunculo eradicati-Potametum alpini*. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 59 (Sec. Bot. 8): 89-93.
- BERETTA, M., M. SIMONAZZI, P. ARRIGONI & F. TASSARA. 2011. Nuove stazioni di *Utricularia bremii* Heer ex Kölliker (*Lentibulariaceae*): considerazioni sulla sua distribuzione e conservazione in Italia. *Inform. Bot. Ital.* 43, n. 1: 91-5.
- BIONDI, E., I. VAGGE, M. BALDONI & F. TAFFETANI. 1997. La vegetazione del Parco fluviale regionale del Taro (Emilia Romagna). *Fitosociologia* 34: 69-110.
- BIONDI, E., S. CASAVECCHIA & Z. RADETIĆ. 2002. La vegetazione dei "guazzi" e il paesaggio vegetale della pianura alluvionale del tratto terminale del Fiume Musone (Italia centrale). *Fitosociologia* 39, n. 1: 45-70.
- BIONDI, E., C. BLASI, S. BURRASCANO, S. CASAVECCHIA, R. COPIZ, E. DEL VICO, D. GALDENZI, D. GIGANTE, C. LASEN, G. SPAMPINATO, R. VENENZONI & L. ŽIVCOVIĆ. 2009. *Manuale Italiano di interpretazione della Direttiva 92/43/CEE*. Soc. Bot. Ital., Min. dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Dir. per la Protezione della Natura.
- BOLPAGNI, R., M. BARTOLI & P. VIAROLI. 2004. Caratterizzazione di acque, sedimenti e idrofite nella Riserva Naturale Paludi di Ostiglia. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol.* 80 (2003): 169-74.
- BRACCO, F., F. CHIESURA LORENZONI & R. SAMBUCCO. 2004. Notes about the water and marsh vegetation of lake of Fimon (Vicenza district, Northern Italy). *Coll. Phytosoc.* 28 (1998): 387-99.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. *Pflanzensoziologie*. 3. Wien: Ed. Springer.
- BRULLO, S., P. MINISSALE & G. SPAMPINATO. 1994. Studio fitosociologico della vegetazione lacustre dei Monti Nebrodi (Sicilia settentrionale). *Fitosociologia* 27: 5-50.
- BRULLO, S., F. SCELSI & G. SPAMPINATO. 2001. *La vegetazione dell'Aspromonte*. Studio fitosociologico. Reggio Calabria: Laruffa Editore.
- BUCHWALD, R. 1992. Il *Veronico-Apietum submersi*, una nuova associazione dell'Italia centrale. *Doc. Phytosoc.* 14: 513-28.
- BUCHWALD, R. 1994. Vegetazione e odonotofauna negli ambienti acquatici dell'Italia centrale. *Braun-Blanquetia* 11.
- BUCHWALD, R., U. GAMPER, G. SBURLINO & V. ZUCCARELLO. 2000. Sintassonomia delle comunità a *Potamogeton coloratus* dell'Europa centro-meridionale. *Fitosociologia* 37, n. 1: 61-8.
- CANIGLIA, G., F. MONDIN & B. CARPENÈ. 1992. Aspetti floristico vegetazionali di un lobo di meandro del Parco del Sile (S. Michele Vecchio - Venezia). *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.* 17: 151-73.
- CHYTRÝ, M., cur. 2011. Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace "Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation". *Academia*: 152-5.
- CONTI, F., G. ABATE & C. BLASI, cur. 2005. *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Roma: Palombi Editori.
- DEN HARTOG, C., & S. SEGAL. 1964. A new classification of the water-plant communities. *Acta Bot. Neerl.* 13: 367-93.
- DIERSSEN, K. 1975. Littorelletea uniflorae. *Prodromus der europäischen Pflanzengesellschaften*. Lfg. 2. Vaduz: Cramer.
- DITĚ, D., J. NAVRATILOVA, M. HAJEK, M. VALACHOVIČ & D. PUKAJOVA. 2006. Habitat variability and classification of *Utricularia* communities: comparison of peat depressions in Slovakia and the Třeboň basin. *Preslia* 78: 331-43.
- EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT. 2013. *Interpretation Manual of European Union Habitats*. EUR 28.
- GERDOL, R., & M. TOMASELLI. 1993. The vegetation of wetlands in the northern Apennines (Italy). *Phytocoenologia* 21, n. 4: 421-69.
- GERDOL, R., & M. TOMASELLI. 1997. Vegetation of wetlands in the Dolomites. *Dissertationes Botanicae* 281.
- GIGANTE, D., F. MANELI & R. VENANZONI. 2013. Mediterranean temporary wet systems in inland Central Italy: ecological and phytosociological features. *Plant Sociology* 50, n. 2: 93-112.
- GÖRS, S. 1992. Verband: *Nymphaeion* Oberd. 57. In *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*. I. *Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften*, cur. E. OBERDORFER, 108-18.
- GRABHERR, G., & L. MUCINA. 1993. *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Teil II. *Natürliche waldfreie Vegetation*. Stuttgart, New York: Gustav Fisher Verlag Jena.
- HRIVNÁK, R., J. KOCHJAROVÁ & H. OĀHEĽOVÁ. 2011. Vegetation of the aquatic and marshland habitats in the Orava region, including the first records of *Potamogeton alpini*, *Potamogeton zizii* and *Ranunculo-Juncetum bulbosi* in the territory of Slovakia. *Biologia* 66, n. 4: 626-37.
- KAPLAN, Z. 2002. Phenotypic plasticity in *Potamogeton* (*Potamogetonaceae*). *Folia Geobot.* 37: 141-71.
- LAUSI, D., & R. GERDOL. 1980. *Mappe della vegetazione degli ambienti umidi subalpini delle Alpi Giulie Occidentali. Friuli Venezia Giulia (Provincia di Udine)*. C.N.R., Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente AQ/1/78: 3-15.
- MARCHIORI, S. & G. SBURLINO. 1996. Present vegetation of the Venetian Plain. *Allionia* 34: 117-32.
- MARTINI, F., & L. POLDINI. 1981. Il paesaggio vegetale del Fiume Noncello nell'area urbana di Pordenone. *Gortania. Atti Mus. Friul. St. Nat.* 2: 123-56.
- MATUSZKIEWICZ, W. 2001. *Guidebook to identify plants communities of Poland (in Polish)*. *Vademecum Geobotanicum*. Warszawa: PWN.
- MATUSZKIEWICZ, W. 2008. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- MERIAUX, J.-L. 1983. Remarques sur la syntaxonomie des *Potametea*. *Coll. Phytosoc.* 10 (1981): 131-6.
- MERLUZZI, P., G. ORIOLO & M. TOMASELLA. 2003. Segnalazioni floristiche dalla Regione Friuli-Venezia Giulia XI. *Gortania. Atti Mus. Friul. St. Nat.* 25: 188-91.
- MOLINA, J.A., S. SARDINERO & C. CONCEPCION PERTINEZ. 1999. Soft- water vegetation (*Littorellion*) in Spanish mountains. *Folia Geobotanica* 34: 253-60.
- MOORE, J.A. 1986. "Charophytes of Great Britain and Ireland". BSBI Publications.
- MUCINA, L. 1993. Nomenklatorische, und syntaxonomische Definitionen, Konzepte und Methoden. In *Die Pflanzen-*

- gesellschaften Österreichs, I. *Anthropogene Vegetation*, cur. L. MUCINA, G. GRABHERR & T. ELLMAUER, 19-28. Jena: Gustav Fischer Verlag.
- NINOT, J.M., J. CARRERAS, E. CARRILLO & J. VIGO. 2000. Syntaxonomic conspectus of the vegetation of Catalonia ad Andorra. I: Hygrophyllus - herbaceous communities. *Acta Bot. Barc.* 46: 191-237.
- NOWAK, A., S. NOWAK & I. CZRNIAWSKA-KUSZA. 2007. Rare and threatened pondweed communities in anthropogenic water bodies of Opole Silesia (SW Poland). *Acta Societ. Bot. Pol.* 76, n. 2: 151-63.
- OBERDORFER, E., cur. 1992. *Süddeutsche Pflanzengesellschaften. I. Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften*. Jena, Stuttgart, New York: G. Fischer.
- PASSARGE, H. 1978. Übersicht über mitteleuropäische Gefäßpflanzengesellschaften. *Feddes Repert.* 89: 133-95.
- PASSARGE, H. 1992a. Mitteleuropäische *Potamogetonetea* I. *Phytocoenologia* 20, n. 4: 489-527.
- PASSARGE, H. 1992b. Zur Syntaxonomie mitteleuropäischer Nymphaeiden-Gesellschaften. *Tuexenia* 12: 257-73.
- PASSARGE, H. 1994. Mitteleuropäische *Potamogetonetea* II. *Phytocoenologia* 24: 337-67.
- PASSARGE, H. 1996a. Mitteleuropäische *Potamogetonetea* III. *Phytocoenologia* 26, n. 2: 129-77.
- PASSARGE, H. 1996b. *Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands. I. Hydro- und Therophytosa*. Berlin-Stuttgart: J. Cramer.
- PEDROTTI, F. 1996. Le macrofite del lago di Tovel (Trentino). *Docum. Phytosociol.* 16.
- PELLIZZARI, M., & F. PICCOLI. 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., F. PIUBELLO & S. FOGLI. 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.
- 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.
- PIETSCH, W. 1965. *Utricularietea intermedio-minoris* class. nov. ein Beitrag zur Klassifizierung der europäischen Wasserschlauch-Gesellschaften. *Ber. Arbeitsgem. Sachs. Bot., N.F.*, 5/6: 227-31.
- PIETSCH, W. 1971. Beitrag zur Soziologie und Ökologie der europäischen *Littorelletea*- und *Utricularietea*-Gesellschaften. *Feddes Repert.* 88: 141-245.
- PIGNATTI, S. 1953. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Archiv. Bot.* 29, 3 ser., 13, n. 1: 1-25; 13, n. 2: 65-98.
- PIGNATTI, S. 1982. *Flora d'Italia* 1-3. Bologna: Edagricole.
- POLDINI, L. 1989. *La vegetazione del Carso Isontino e Triestino. Studio del paesaggio vegetale fra Trieste, Gorizia e dintorni adiacenti*. Trieste: Ed. LINT.
- POLDINI, L. 2002. *Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia*. Udine: Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia, Azienda Parchi e Foreste Regionali. Univ. degli Studi di Trieste, Dipart. di Biol.
- POLDINI, L., & G. SBURLINO. 2005. Terminologia fitosociologica essenziale. *Fitosociologia* 42, n. 1: 57-69.
- POTT, R. 1995. *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Stuttgart: E. Ulmer.
- POTT, R., & D. REMY. 2000. *Gewässer des Binnenlandes*. Stuttgart: E. Ulmer.
- PRESTON, C.D., & J.M. CROFT. 1992. *Aquatic plants in Britain and Ireland*. Colchester, Essex, England: Harley Books.
- PRESTON, C.D. 1995. *Pondweeds of Great Britain and Ireland*. Bot. Soc. of the British Isles, BSBI Handbook 8.
- PROSSER, F., & A. SARZO. 2003. Flora e vegetazione dei fossi nel settore trentino del fondovalle dell'Adige (Trentino-Italia settentrionale). *Ann. Mus. Civ. Rovereto* 18 (2002): 89-144.
- R CORE TEAM. 2012. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- RAFFAELLI, M., M. MORI SECCI, M. MARIOTTI LIPPI & G. FIORINI. 1997. Indagini floristico-vegetazionali e actuopalinologiche sul Lago Baccio e sul Lago del Greppo (Appennino Tosco-Emiliano). *Webbia* 51, n. 2: 201-35.
- RIVAZ-MARTÍNEZ, S., & J. PIZZARRO. 1988. Datos sobre la vegetación y biogeografía de los Picos de Europa. *Acta Bot. Malacitana* 13: 201-8.
- RÜBEL, E. 1933. Versuch einer Übersicht über die Pflanzengesellschaften der Schweiz. *Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel* 4 (1932): 19-30.
- SARZO, A., F. PROSSER & M. FRISINGHELLI. 1997. Flora e vegetazione della zona umida di Bolzonella (Provincia di Padova - Italia settentrionale). *Arch. Geobot.* 3, n. 2: 179-200.
- SBURLINO, G., F. NICOLETTI & G. CANIGLIA. 1995. La vegetazione acquatica e palustre delle cave di Gaggio Nord (Marcon - Venezia). *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.* 20: 133-45.
- SBURLINO, G., M. TOMASELLA, G. ORIOLO & L. POLDINI. 2004. La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale. 1 La classe *Lemnetea* Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955. *Fitosociologia* 41, n. 1, suppl. 1: 27-42.
- SBURLINO, G., M. TOMASELLA, G. ORIOLO, L. POLDINI & F. BRACCO. 2008. La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale 2 La classe *Potametea* Klika in Klika et V. Novák 1941. *Fitosociologia* 45, n. 2: 3-40.
- SCHUBERT, R., W. HILBIG & S. KLOTZ. 1995. *Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands*. Jena-Stuttgart: G. Fischer Verlag.
- ŠUMBEROVÁ, K. 2011. Vegetace volně plovoucích vodních rostlin (*Lemnetea*). Vegetation of free floating aquatic plants. In *Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace. Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation*, cur. M. CHYTRÝ, 43-99. Academia Praha.
- SZANKOWSKI, M., & S. KLOSOWSKI. 1999. Habitat conditions of nymphaeid associations in Poland. *Hydrobiologia* 415, n. 1: 177-85.
- TOMASELLI, M., R. BOLPAGNI, M. GUALMINI, A. PETRAGLIA & D. LONGHI. 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., & L. BERNARDO. 2006. La vegetazione degli ambienti umidi nei massicci del Sirino-Papa e del Pollino (Italia meridionale). *Arch. Geobot.* 9 (2003), n. 1-2: 1-18.
- VAN DER MAAREL, E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio* 39, n. 2: 97-114.
- VENANZONI, R. 1984. Alcuni resti di vegetazione palustre e torbosa in Val di Vizze (Alto Adige). *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica* 61: 169-80.
- VENANZONI, R., & D. GIGANTE. 2000. Contributo alla cono-

scenza della vegetazione degli ambienti umidi dell'Umbria (Italia). *Fitosociologia* 37, n. 2: 13-63.

WIEGLEB, G. 1991. Die Lebens- und Wuchsformen der Makrophytischen Wasserpflanzen und deren Beziehungen zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung der Arten. *Tuexenia* 11: 135-47.

Indirizzi degli Autori - Author's addresses:

- Gabriele PINGITORE
Via Torricelle 66, I-33040 PRADAMANO (UD)
- Michela TOMASELLA
- Giuseppe ORIOLO
Via Roma 50, I-34074 MONFALCONE (GO)