



Martina Tomasella
Michela Tomasella
Giovanni Roffarè
Valentino Casolo

FLORA E VEGETAZIONE DI DUE ZONE UMIDE DEL PIAN DEL CANSIGLIO (BELLUNO): LAMARÀZ E LAMA LISSANDRI

FLORA AND VEGETATION OF TWO WETLANDS OF PIAN DEL
CANSIGLIO (BELLUNO): LAMARÀZ AND LAMA LISSANDRI

Riassunto breve - Il presente lavoro riguarda lo studio della flora e della vegetazione di due zone umide, denominate localmente “lame”, situate in Pian del Cansiglio (BL), all'interno di un'area interessata da pascolo di bestiame. Le lame sono denominate Lamaràz (torbiera) e Lama Lissandri (pozza d'alpeggio). Ai rilievi sono state associate le misure di pH e conduttività elettrica di suolo e acqua. I rilievi floristici hanno portato complessivamente all'individuazione di 103 specie di piante vascolari e 4 briofite (3 sfagni e 1 muschio). Nella Lama Lissandri sono state osservate 4 specie non precedentemente segnalate. Il rilievo della vegetazione ha permesso di suggerire che le cenosi del Lamaràz siano afferenti a due classi tipiche di torbiera (*Scheuchzerio-Caricetea nigrae* e cfr. *Oxycocco-Sphagnetetea*), mentre quelle della Lama, alle classi *Phragmiti-Magnocaricetea*, *Bidentetea tripartiti* e *Potametea*. Le misure di pH e conduttività elettrica hanno permesso mettere in relazione le variazioni vegetazionali con quelle ecologiche. Dai risultati è emerso che il Lamaràz presenta una disposizione concentrica delle vegetazioni alla quale sono associate rilevanti differenze di tali parametri. La Lama Lissandri, invece, presenta una situazione frammentata ed eterogenea dovuta alle pressioni esercitate dall'uomo. A ciò si associa un'elevata ricchezza floristica.

Parole chiave: Parametri ecologici, Flora, Lama, Torbiera, Vegetazione, Cansiglio, Italia nordorientale.

Abstract - The present work concerns the analysis of flora and vegetation of two wetlands, locally called “lame”, located in the Cansiglio Plain (BL - Italy) in an area characterized by grazing. Moreover, pH and electrical conductance of soil and water samples have been measured. These two “lame” are so called Lamaràz (a mire) and Lama Lissandri (a pond). Floristic surveys brought to the overall identification of 103 vascular plant species and 4 Bryophyte (3 Sphagnum species and 1 moss). In the lama Lissandri were observed 4 species not recorded before. The vegetation relevé suggested to attribute to the Lamaràz two typical mire vegetation classes (*Scheuchzerio-Caricetea nigrae* and cfr. *Oxycocco-Sphagnetetea*), while the vegetation of the pool is included into the classes *Phragmiti-Magnocaricetea*, *Bidentetea tripartiti* and *Potametea*. By means of pH and electric conductivity measurements, it was possible to relate the variations in these two ecological parameters with the observed changes in vegetation. The results show a belt disposition of vegetation types in the Lamaràz, following the relevant ecological gradients. On the other hand, the Lama Lissandri showed a fragmented and heterogeneous pattern, due to anthropogenic pressures. To this characteristic is associated a high floristic richness.

Key words: Ecological parameters, Flora, Pond, Mire, Vegetation. Cansiglio, North-eastern Italy.

Introduzione

Alla biodiversità sono oggi riconosciuti molteplici ruoli, tra i quali il contributo al funzionamento degli ecosistemi e alla fornitura di servizi all'uomo (EMMET DUFFY 2009): il valore economico per l'intero pianeta è stato stimato tra 16 e 54 mila miliardi di dollari USA all'anno (COSTANZA et al. 1997). In questo contesto, le zone umide sono oggi riconosciute come un grande patrimonio di biodiversità e già la Convenzione di Ramsar del 1971, il primo trattato internazionale per la salvaguardia di questi habitat, le identifica come risorse di grande valore biologico, scientifico, economico e culturale. La tutela degli ecosistemi acquatici maggiori,

perseguita anche dalla “Direttiva Habitat” 92/43/CEE e dalla “Direttiva Quadro sulle Acque” 2000/60/CE, non si è estesa allo stesso modo agli ambienti acquatici di piccole dimensioni. A questo proposito è stato redatto dallo European Pond Conservation Network un manifesto finalizzato ad evidenziare il grave pericolo di scomparsa e la necessità di una tutela specifica di stagni e zone umide minori in Europa (EPCN 2008). Molti studi hanno dimostrato come anch'essi svolgano un ruolo importante nella preservazione della biodiversità, contribuendo tra l'altro alla ricchezza e all'abbondanza dell'erpetofauna su scala regionale (RUSSEL et al. 2002) e alle dinamiche di popolazione e metapopolazione di diversi taxa animali che le popolano (GIBBS 1993, 2000).

I cambiamenti d'uso del suolo, problema centrale e globale nella preservazione degli ecosistemi (VITOUSEK et al. 1997), sono indicati come una delle cause principali di scomparsa e riduzione delle zone umide, soprattutto in relazione allo sviluppo dell'agricoltura in zone di bonifica (ZHANG et al. 2010). Inoltre, considerando soltanto la loro naturale evoluzione, dettata dalle successioni ecologiche, molti di questi ambienti, che non godono di apporti idrici costanti, sono destinati a scomparire per dinamiche naturali di interrimento. Da qui l'importanza di interventi finalizzati alla loro salvaguardia.

In Pian del Cansiglio, considerata la natura carsica del territorio, la maggior parte delle zone umide presenti è rappresentata dalle cosiddette "lame", specchi d'acqua creatisi attraverso l'impermeabilizzazione di doline, dovuta all'accumulo di residui insolubili quali detriti e argille (SPADA & TONIELLO 1984), nonché spesso mediante la risistemazione da parte dell'uomo di lame preesistenti (o alla creazione di nuove), allo scopo di ottenere serbatoi d'acqua permanenti (TONIELLO 2000). Queste pozze sono per la maggior parte soggette a pressioni ecologiche di natura antropica dovute ai pascoli circostanti: esse costituiscono infatti l'unica fonte di abbeveraggio sia per gli animali domestici sia per quelli selvatici.

In passato, nelle zone umide del Cansiglio sono stati svolti diversi studi di carattere floristico (FIORI 1918; BUSATO 1964-1965; DETTONI 1974-75; PAVAN 1997-1998; CANIGLIA et al. 2000). Per quanto riguarda invece la vegetazione, si registra una mancanza di studi approfonditi, anche se esistono alcuni lavori che si sono occupati di questa tematica. Nel 1978 RAZZARA et al. eseguirono uno studio sulle principali lame, con la realizzazione di relative carte della vegetazione. Nel 2004 LASEN ha svolto uno studio vegetazionale come contributo al Piano Ambientale Generale (AA.VV. 2010). Tale lavoro consiste in uno studio sintassonomico, prodotto sulla base della *check-list* delle comunità vegetali della Regione Friuli Venezia Giulia (POLDINI & VIDALI 1995). In relazione alla vegetazione delle lame e torbiere, sono state individuate quattro classi vegetazionali. La prima, *Potametea pectinati*, è costituita dalle cenosi acquatiche delle pozze e degli sfagni eutrofici, che costituiscono aggregati a *Potamogeton natans*; la seconda classe è *Phragmitetea* e rappresenta la vegetazione palustre ad elofite (canneti e magnocariceti); la terza è *Scheuchzeria palustri-Caricetea nigrae* che costituisce la vegetazione delle torbiere e infine la vegetazione di torbiere acide e sfagni (cfr. *Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanicum*).

Risultano mancare finora, invece, studi di tipo ecologico: in questa sede pertanto si è voluto affiancare ad un'analisi vegetazionale di due zone umide del Cansiglio di evidente interesse e importanza naturalistica, l'analisi ecologica di alcuni parametri, mirata alla correlazione di tali dati con le relative tipologie vegetazionali.

Materiali e metodi

Area di studio

Il Pian del Cansiglio è un altopiano che rientra nelle Prealpi venete, in particolare Prealpi Bellunesi (MARAZZI 2005), si colloca tra le regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia ed è diviso tra le provincie di Belluno, Treviso e Pordenone. Al fine di descrivere le condizioni climatiche dell'area di studio, è stato utilizzato il diagramma climatico proposto da Bagnouls e Gaussen e successivamente modificato da WALTER & LIETH (1960). In esso sono rappresentati gli andamenti delle temperature medie mensili e delle precipitazioni mensili (fig.1, dati forniti dall'ARPAV, Centro Meteorologico di Teolo, riferiti agli anni 1993-2010).

Dall'elaborazione dei dati climatici sono stati determinati bioclimate, termotipo e ombrotipo (RIVAS-MARTINEZ & RIVAS-SAENZ 1996-2009) che sono rispettivamente oceanico (sottotipo semicontinentale), orotemperato e iperumido, che dal punto di vista vegetazionale corrisponde al mosaico prealpino orientale delle faggete basifile submonane-altimontane (*Aremonio-Fagion*) (BUFFA et al. 2010; POLDINI & VIDALI 2010).

Il fenomeno dell'inversione termica gioca un ruolo importante nella distribuzione delle fasce vegetazionali, favorendo l'insediamento a quote inferiori di specie microterme. La Piana è caratterizzata alla base prevalentemente da prati e pascoli, poi al limite con il pascolo

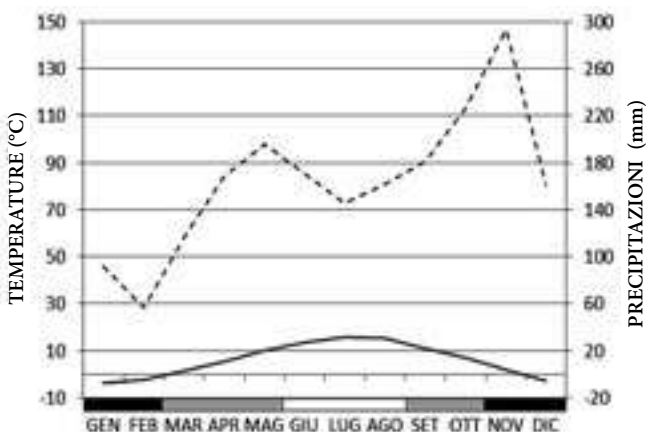


Fig. 1 - Diagramma climatico del Pian Cansiglio, loc. Tramedere (1028 m s.l.m.). La linea continua indica le temperature, quella tratteggiata le precipitazioni. Nella barra sottostante sono indicati: in nero i mesi con medie delle temperature inferiori a 0°C (gelate sicure), in grigio i mesi con temperatura minima giornaliera inferiore a 0°C (gelate possibili), in bianco i mesi senza gelate.

- Climatic diagram of Pian Cansiglio, loc. Tramedere (1028 m a.s.l.). The solid line indicates the temperatures, the dotted one precipitation. In the bar below are indicated: in black the months with average temperatures below 0°C (sure frosts), in grey the months with minimum daily temperatures below 0°C (possible frosts), in white the months without frost.



Fig. 2 - Le due stazioni di rilievo oggetto di studio indicate su CTRN (Carta Tecnica Regionale Numerica).
 - The two study stations shown on Regional Numeric Technical Map.



Fig. 3 - Lama Lissandri.
 - Lama Lissandri.



Fig. 4 - Lamaràz.
- Lamaràz.

incontra una fascia a ginepri (ormai quasi scomparsa, AA. Vv. 2010; BUFFA & LASEN 2010), seguita dalla faggeta mista, da pascoli di altitudine e da boscaglie a ginepro, a rododendri, a mirtilli (LORENZONI 1978).

Alcune aree al limite inferiore degli alberi, inoltre, sono state rimboschite, soprattutto successivamente all'attacco dell'imenottero *Cephalcia arvensis* che devastò ampie aree a pecceta negli anni 1986-1992 (AA. Vv. 2010).

L'area di studio è compresa all'interno del SIC/ZPS IT 3230077 "Foresta del Cansiglio", area Natura 2000 di 5060 ha, istituita nel 2003 e gestita da Veneto Agricoltura (AA. Vv. 2010). Le due stazioni di rilievo (fig. 2) si collocano nella zona centrale del Pian del Cansiglio, poco distanti dalla SS 422 e all'interno di pascoli delle aziende agricole locali.

La prima lama, denominata qui lama Lissandri (fig. 3), poiché collocata all'interno dell'omonima azienda agricola, ha coordinate 46° 4' 11,65" N, 12° 24' 10,50" E. La seconda zona umida considerata (fig. 4), è chiamata localmente Lamaràz (46° 4' 16,26" N, 12° 24' 41,49" E): costituitasi all'interno di una dolina a forma d'imbuto, naturalmente impermeabilizzata, è una torbiera sospesa in quanto superiormente dominata da un materasso di torba e sfagni che raggiunge anche i 2,5 m di spessore. Con un'alimentazione idrica dovuta esclusivamente alle precipitazioni meteoriche, ha una superficie di circa 3419 m² e una profondità massima centrale di 17,40 m (TONIELLO 2000).

Scelta delle stazioni

Le due lame oggetto del presente studio (fig. 2) sono state scelte in virtù della loro importanza naturalistica. Nella pubblicazione "Le piante delle zone umide del Cansiglio" (AA. Vv. 2001), la quale riporta per le lame censite i relativi elenchi floristici ottenuti da rilievi effettuati negli anni 1997-1999, il Lamaràz e la lama Lissandri vengono denominati, rispettivamente, Lama 3 e Lama 9. La peculiarità naturalistica del Lamaràz riguarda gli aspetti geomorfologici e ambientali citati pocanzi. La lama Lissandri presenta aspetti naturalistici notevoli, sia per la vegetazione presente, sia per l'importanza ecologica che assume in funzione della fauna.

Flora, spettro biologico e spettro corologico

La nomenclatura floristica utilizzata segue CONTI et al. (2005), mentre per muschi e sfagni si fa riferimento ad ALEFFI et al. (2008). Inoltre, per la distribuzione delle specie, sono stati consultati POLDINI (2002) e SGUAZZIN (2010).

I rilievi floristici si sono svolti nel periodo giugno-settembre 2010. Per il Lamaràz sono stati effettuati due distinti rilievi: l'uno nella zona più interna, situata sul tappeto galleggiante di sfagni (specie di torbiera), l'altro nell'anello esterno (specie di bordo, prative), il cui limite del rilievo è stato fatto coincidere con la recinzione, che individua altresì il massimo invaso della torbiera stessa.

Il rilievo della lama Lissandri si è invece limitato alle specie contenute in un contorno asciutto di circa 1-2 m, individuato dalla copertura erbacea non interessata dalle operazioni periodiche di sfalcio del pascolo circostante.

Dall'elenco floristico è stato possibile costruire lo spettro biologico e lo spettro corologico di ciascuna zona umida. Le forme biologiche sono state desunte da PIGNATTI et al. (2001).

Per la costruzione dello spettro corologico sono state utilizzate le classi di geoelementi specifici indicate da PIGNATTI (1982), riveduti in POLDINI (1991).

Rilievo e cartografia della vegetazione

Lo studio della vegetazione è stato condotto nel mese di luglio 2010 e ha seguito il metodo proposto da BRAUN-BLANQUET (1964); per ogni unità vegetazionale omogenea riscontrata in campo è stato effettuato il rilevamento sociologico utilizzando le classi di copertura proposte da PIGNATTI (1953). Sulla base dei dati raccolti è stato pertanto possibile effettuare l'attribuzione sintassonomica delle unità rilevate. I rilievi effettuati sono stati organizzati in una tabella fitosociologica semplificata organizzata in modo tale da mettere in risalto il valore fitosociologico delle specie in riferimento alle classi vegetazionali riscontrate. Si precisa che dato il valore indicativo sono state attribuite alla classe anche specie caratteristiche di sottounità (es. sono attribuite a *Phragmites australis*-*Magnocaricetea elatae* specie tipiche di *Nasturtium officinale*-*Glyceretalia fluitantis*). L'attribuzione sintassonomica è stata fatta prendendo come riferimento i principali studi fitosociologici relativi alle fitocenosi acquatiche, anfibie e di ambienti torbosi, noti per il contesto geografico dell'Italia Nord Orientale e tenendo in considerazione lavori pubblicati nel contesto italiano e europeo (GRABHERR & MUCINA 1993; GERDOL 1994; GERDOL & TOMASELLI 1997; POLDINI et al. 2006; PROSSER & SARZO 2003; SBURLINO et al. 2008). La nomenclatura sintassonomica di classi, alleanze e ordini segue BIONDI et al. (2014).

A seguito dell'indagine vegetazionale, è stata effettuata la cartografia della vegetazione delle due "lame", ad elevato dettaglio di rilevamento mediante software ArcMap tramite fotointerpretazione a partire da ortofoto del 2007 e con l'ausilio dei rilievi della vegetazione svolti in campo a fine luglio 2010. Il rilevamento cartografico ha seguito la metodologia applicata in precedenti studi della vegetazione (PIGNATTI 1995; PEDROTTI 2012). La carta è restituita in scala 1:500 sulla base della C.T.R. 1:5000 messa a disposizione dalla Regione Veneto.

pH e conduttività elettrica

pH e conduttività elettrica sono stati misurati sia su campioni di acqua, sia di suolo. Per ogni tipologia

vegetazionale identificata dal rilievo della vegetazione sono stati effettuati tre prelievi di terreno, ad una profondità non superiore ai venti centimetri (zona interessata dalle radici). Per il Lamaràz, i prelievi di terreno hanno seguito due transeetti, Nord-Sud ed Est-Ovest, che attraversavano tutta la torbiera da bordo a bordo, permettendo di includere nell'analisi tutte le tipologie vegetazionali riscontrate ad esclusione dei cuscinetti di sfagno. Per la lama Lissandri, in virtù della distribuzione frammentata delle tipologie vegetazionali, i campioni di suolo sono stati raccolti casualmente in una zona baricentrica all'area coperta in modo omogeneo per ogni tipologia vegetazionale osservata. Per tale lama, ad ogni punto di prelievo del terreno, è stata associata la raccolta di campioni d'acqua. Per la torbiera (Lamaràz), invece, i campioni d'acqua sono stati prelevati solamente qualora l'acqua affiorasse superficialmente. Il terreno è stato utilizzato per la preparazione di sospensioni, al fine di effettuare misure di pH e conduttività elettrica dello stesso. I campioni di terreno, precedentemente puliti da eventuale scheletro e residui di lettiera, sono stati asciugati in stufa a 105 °C fino a completa essiccazione, macinati, disciolti in acqua depurata a 0,055 µS/cm di conduttività. La soluzione ottenuta è stata filtrata tramite garza in nailon di 50 µm.

Per campioni d'acqua raccolti e le soluzioni di terreno, il pH è stato misurato mediante pHmetro da laboratorio con elettrodo AgCl, mentre la conduttività elettrica (in µS/cm) è stata misurata mediante sonda YSI85 multiparametrica. Tale sonda è stata utilizzata anche in campo per le misure di pH e conduttività elettrica dell'acqua libera.

Indicatori ecologici

I valori di pH e conduttività elettrica misurati sono stati confrontati con alcuni indici ecologici forniti da Ellenberg (PIGNATTI 2005) e Landolt (LANDOLT et al. 2010). Nel presente lavoro tale confronto si è limitato alle specie di piante vascolari che presentano coperture significative (superiori al 20%).

Risultati e discussione

Flora

I rilievi effettuati nelle due lame hanno portato all'individuazione complessiva di 103 specie di piante vascolari alle quali si aggiungono 4 briofite (3 sfagni e 1 muschio), rilevate nella torbiera. Le specie sono rappresentative di 30 famiglie e 67 generi. La flora del Lamaràz è stata suddivisa nella flora di torbiera e nella flora di bordo, poiché tra i due ambienti è stata rilevata una diversità sia a livello floristico, sia a livello ecologico e vegetazionale. Si è osservata, infatti, la presenza di una

Specie	Lamaràz torbiera	Lamaràz bordo	Lama Lissandri	Specie	Lamaràz torbiera	Lamaràz bordo	Lama Lissandri
TALLOFITE BRIOFITE				<i>Thimus pulegioides</i> L. s.l.		x	
<i>Sphagnum rubellum</i> (Wilson) M.O.Hill	x	x		Lythraceae			
<i>Sphagnum papillosum</i> Lindb.	x	x		<i>Lythrum salicaria</i> L.			x
<i>Sphagnum palustre</i> L.	x			<i>Peplis portula</i> L.			x
<i>Polytrichum strictum</i> Menzies ex Brid.	x			Menyantheaceae			
TRACHEOFITE ANGIOSPERME				<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	x		
Acanthaceae				Orobanchaceae			
<i>Epilobium palustre</i> L.		x	x	<i>Euphrasia officinalis</i> L. subsp. <i>kernerii</i> (Wettst.) Eb. Fisch			x
Alismataceae				<i>Euphrasia officinalis</i> L. subsp. <i>picta</i> (Wimm.) Oborny		x	
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.			x	<i>Rhinanthus freynii</i> (Sterneck) Fiori			x
Apiaceae				<i>Rhinanthus minor</i> L.		x	x
<i>Carum carvi</i> L.			x	Plantaginaceae			
Araceae				<i>Callitriche palustris</i> L.			x
<i>Lemna minor</i> L.			x	<i>Plantago lanceolata</i> L.			x
Asteraceae				<i>Plantago major</i> L. subsp. <i>pleiosperma</i> Pilg.			x
<i>Achillea distans</i> Waldst. & Kit. Ex Willd.			x	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.			x
<i>Achillea roseoalba</i> Ehrend.		x	x	subsp. <i>anagallis-aquatica</i>			
<i>Achillea stricta</i> (W.D.J. Koch) Schleich. Ex Gremli			x	<i>Veronica chamaedrys</i> L. s.l.		x	
<i>Centaurea nigrescens</i> Willd.			x	<i>Veronica officinalis</i> L.		x	x
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.			x	<i>Veronica serpyllifolia</i> L. s.l.		x	x
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop.			x	Poaceae			
<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.		x	x	<i>Agrostis capillaris</i> L.			x
<i>Hieracium piloselloides</i> Vill.	x		x	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	x		
<i>Leontodon autumnalis</i> L.			x	<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.			x
<i>Leontodon hispidus</i> L.		x	x	<i>Alopecurus geniculatus</i> L.			x
<i>Taraxacum officinale</i> (aggr.)			x	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. s.l.	x	x	
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.			x	<i>Bromus inermis</i> Leyss.			x
Brassicaceae				<i>Dactylis glomerata</i> L. s.l.			x
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser			x	<i>Festuca pratensis</i> Huds. s.l.	x	x	x
Caryophyllaceae				<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb			x
<i>Cerastium arvense</i> L. s.l.			x	<i>Glyceria notata</i> Chevall.			x
<i>Cerastium holosteoides</i> subsp. <i>holosteoides</i> Fr.		x	x	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench. s.l.	x		
<i>Silene flos-cuculi</i> (L.) Clairv.			x	<i>Phleum pratense</i> L.			x
<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.			x	<i>Poa annua</i> L.			x
<i>Stellaria graminea</i> L.		x	x	<i>Poa palustris</i> L.		x	x
<i>Stellaria neglecta</i> Weihe			x	<i>Poa trivialis</i> L.			x
Cyperaceae				Polygonaceae			
<i>Carex canescens</i> L.	x		x	<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delarbre			x
<i>Carex echinata</i> Murray	x			<i>Persicaria minus</i> (Huds.) Opiz			x
<i>Carex hirta</i> L.			x	<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>rurivagum</i> (Jord. ex Boreau) Berher	x		x
<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.	x			<i>Rumex acetosella</i> L. s.l.		x	x
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard s.l.		x		Potamogetonaceae			
<i>Carex ovalis</i> Gooden		x	x	<i>Potamogeton natans</i> L.			x
<i>Carex pallescens</i> L.		x	x	<i>Potamogeton pusillus</i> L.			x
<i>Carex rostrata</i> Stokes	x		x	Ranunculaceae			
<i>Eleocharis mamillata</i> H. Lindb.				<i>Ranunculus acris</i> L. s.l.		x	x
subsp. <i>austriaca</i> (Hayek) Strandh.			x	<i>Ranunculus repens</i> L.		x	x
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem & Schult.				Rosaceae			
subsp. <i>palustris</i>			x	<i>Alchemilla vulgaris</i> (aggr.) L. em. S.E. Fröhner	x		
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	x			<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	x	x	
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	x			Rubiaceae			
<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl	x			<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend. s.l.			x
Dipsacaceae				<i>Cruciata laevipes</i> Opiz			x
<i>Succisa pratensis</i> Moench.		x		<i>Galium mollugo</i> L. s.l.			x
Droseraceae				<i>Galium palustre</i> L. s.l.	x		x
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	x			Salicaceae			
Fabaceae				<i>Salix cinerea</i> L.			x
<i>Genista tinctoria</i> L.		x		Scrophulariaceae			
<i>Lotus corniculatus</i> L. s.l.			x	<i>Verbascum nigrum</i> L.			x
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.			x	Typhaceae			
<i>Trifolium pratense</i> L. s.l.			x	<i>Sparganium emersum</i> Rehmann			x
<i>Trifolium repens</i> L. s.l.		x	x	<i>Sparganium erectum</i> L. s.l.			x
Juncaceae				<i>Typha latifolia</i> L.			x
<i>Juncus articulatus</i> L.			x	Urticaceae			
<i>Juncus bufonius</i> L.				<i>Urtica dioica</i> L. subsp. <i>dioica</i>			x
<i>Juncus conglomerates</i> L.		x	x	Violaceae			
<i>Juncus effusus</i> L. subsp. <i>effusus</i>	x	x	x	<i>Viola palustris</i> L.	x		
<i>Juncus tenuis</i> Willd.			x				
Lamiaceae							
<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.		x	x				
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.		x					
<i>Prunella vulgaris</i> L.			x				

Tab. I - Elenco floristico delle due "lame" analizzate. Per il Lamaràz si distinguono le specie rinvenute nella torbiera dalle specie di bordo. Per le famiglie si segue l'ordine sistematico proposto da Angiosperm Phylogeny Group (APG 2009: www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb).

- Floristic list of the studied "lame". The species of Lamaràz are distinguished between species found in the mire and edge species. The distinction in families follows the systematic order suggested by Angiosperm Phylogeny Group (APG 2009: www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb).

	Terofite	Geofite	Emicriptofite	Camefite	Fanerofite	Idrofite
Lamaràz torbiera	1 (5,9%)	2 (11,8%)	13 (76,5%)	-	-	1 (5,9%)
Lamaràz bordo	2 (6,9%)	1 (3,4%)	24 (82,8%)	2 (6,9%)	-	-
Lissandri	11 (15,1%)	6 (8,2%)	50 (68,5%)	-	1 (1,4%)	5 (6,8%)

Tab. II - Spettri biologici relativi alle "lame" studiate: si riportano il numero di specie per categoria e la percentuale rispetto al totale. Per il Lamaràz si distinguono le specie rinvenute nella torbiera dalle specie di bordo. Le elofite sono incluse nelle geofite.

- *Life form spectra of the studied "lame": the number of species by category and the percentage related to the total are shown. The species of Lamaràz are distinguished between species found in the mire and edge species. Helophytes are included in geophytes.*

zona circolare interna, molto estesa, che risponde alle caratteristiche proprie di una torbiera e di una fascia esterna, meno estesa, con le caratteristiche di un ecotono (ospita specie sia della torbiera che del prato circostante) e che poggia su un substrato poco torboso e decisamente asciutto (tab. I).

Nel Lamaràz, se si considera l'estensione della torbiera, le specie rilevate sono relativamente poche (25). Il motivo, come già accennato, è da ricercare nella loro elevata specializzazione. Al contrario, nel bordo sono state rilevate 30 entità botaniche. Nella lama Lissandri, nonostante la limitata superficie, il numero di entità floristiche è piuttosto elevato (83).

Si segnala il ritrovamento nella Lama Lissandri di 4 specie non precedentemente segnalate nella Check list della lama (PAVAN 1997-98): *Glyceria maxima*, *Eleocharis mamillata* subsp. *austriaca*, *Poa palustris*, *Peplis portula*.

Spettri biologici

Seguendo la distinzione fatta per la flora, in tab. II sono riportati tre spettri biologici, uno per la Lama Lissandri e due per il Lamaràz. L'analisi dello spettro biologico della torbiera del Lamaràz evidenzia la presenza di poche forme biologiche, con una netta dominanza delle emicriptofite. Anche lo spettro biologico della cintura esterna presenta una prevalenza di emicriptofite, tuttavia diminuisce il contingente percentuale delle geofite e delle idrofite, che, in termini di percentuale sono sostituite dalle camefite. Questa situazione rispecchia le condizioni di minor umidità e naturalità del substrato.

Nello spettro biologico della Lama Lissandri si può notare come non vi siano sostanziali differenze rispetto ai precedenti. Si può osservare una contrazione delle emicriptofite (comunque dominanti), un buon aumento delle terofite e l'inserimento di una fanerofita (*Salix cinerea*).

In entrambe le lame dominano nettamente le emicriptofite, specie tipiche dei climi temperati e favorite da condizioni di disturbo quali sfalcio, calpestio e pascolamento. Geofite (comprendenti le elofite) sono privilegiate dall'aumento di umidità del substrato; infine vi sono le idrofite presenti solo nelle vegetazioni prettamente acquatiche. Le terofite sono piante a ciclo annuale adattate a vegetazioni pioniere (soprattutto

	Lamaràz	Lama Lissandri
Avventizio	-	1 (1,4%)
Circumboreale	15 (32,6%)	13 (17,8%)
Cosmopolita	7 (15,2%)	18 (24,7%)
Eurasiatico	12 (26,1%)	12 (16,4%)
Eurimediterraneo	-	1 (1,4%)
Europeo	4 (8,7%)	7 (9,6%)
Eurosibirico	5 (10,9%)	6 (8,2%)
Mediterraneo-Montano	-	3 (4,1%)
N-Illirico	-	1 (1,4%)
Paleotemperato	2 (4,3%)	9 (12,3%)
SE-Europeo	1 (2,2%)	2 (2,7%)

Tab. III - Spettri corologici relativi alle due "lame" analizzate: si riportano il numero di specie per corotipo e la relativa percentuale rispetto al totale (per ciascuna "lama").

- *Chorological spectra of the studied "lame": the number of species per chorotype and the relative percentage (for each "lama"), are shown.*

aride) e zone ruderali e perciò la loro cospicua presenza, nella lama Lissandri, è giustificata dalla localizzazione della lama in questione all'interno di un'area prativa soggetta all'azione antropica e in particolare al pascolo del bestiame d'allevamento.

Spettri corologici

Essendo il geolemento specifico un'indicazione bio-geografica, per il Lamaràz si è ritenuto opportuno non mantenere la distinzione bordo-torbiera e costruire un unico spettro corologico (tab. III). In questa torbiera, i corotipi maggiormente rappresentati sono tre: il circumboreale (33%), seguito da quello euroasiatico (26%) e quello cosmopolita (15%). Seguono i corotipi Euro-sibirico (11%), Europeo (9%) e in piccola percentuale quello Paleotemperato e SE-Europeo. La presenza dei corotipi circumboreale ed eurosibirico è legata al clima, temperato-freddo, che rispecchia la situazione del Pian del Cansiglio. Inoltre, molte specie caratteristiche delle zone umide presentano un corotipo circumboreale. I geoelementi specifici euroasiatico ed europeo, invece, testimoniano la presenza di specie provenienti dal centro Europa. Un dato rilevante è l'assenza di specie avventizie, che testimonia come questo ambiente si sia conservato nel corso del tempo pressoché intatto e perciò privo di contaminazioni floristiche. L'assenza di

Classe fitosociologica	Lamaraz					Lama Lissandri						
	Scheuchzerio Caricetea				Oxycocco Sphagnetea	Phragmito Magnocaricetea				Potametea		Bidentetea
N° rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Copertura vegetale complessiva	100	100	100	100	100	100	100	100	100	5	100	100
Specie dominanti e/o caratteristiche di associazione o Phytocoenon												
<i>Carex rostrata</i>	5	3	1		+		5					+
<i>Carex lasiocarpa</i>		4										
<i>Rhynchospora alba</i>		+	5									
<i>Carex nigra</i> s.l.				4								
<i>Sphagnum rubellum</i>		4		1	5							
<i>Typha latifolia</i>						5	+	+				
<i>Eleocharis palustris</i> subsp. <i>palustris</i>						+	+	3				+
<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>neglectum</i>							1	2	5			+
<i>Potamogeton pusillus</i>										1		
<i>Potamogeton natans</i>											5	
<i>Persicaria hydropiper</i>						+	+					2
Specie caratteristiche di Scheuchzerio-Caricetea fuscae												
<i>Carex echinata</i>				3								
<i>Viola palustris</i>		+		1	+							
<i>Carex canescens</i>	+	+		+								
<i>Sphagnum papillosum</i>	+		+	1								
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	+										
<i>Eriophorum angustifolium</i>			+									
<i>Epilobium palustre</i>				+				+				+
Specie caratteristiche di Oxycocco - Sphagnetea												
<i>Polytrichum strictum</i>					2							
<i>Drosera rotundifolia</i>			+		1							
<i>Sphagnum palustre</i>	+		+									
<i>Eriophorum vaginatum</i>		+			+							
Specie caratteristiche di Molinietales												
<i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>caerulea</i>		1	1	+	+							
<i>Deschampsia caespitosa</i> s.l.				1								+
<i>Juncus conglomeratus</i>				+								1
<i>Succisa pratensis</i>				1								
Specie caratteristiche di Phragmito-Magnocaricetea												
<i>Alisma plantago-aquatica</i>								+		+		+
<i>Glyceria maxima</i>							+	3				+
<i>Glyceria notata</i>							+	1	1			+
<i>Sparganium emersum</i>								+				
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> subsp. <i>anagallis-aquatica</i>												+
<i>Galium palustre</i> s.l.				+								
Specie caratteristiche di Potametea												
<i>Callitriche palustris</i>												+
Specie caratteristiche di Bidentetea												
<i>Juncus articulatus</i>								+				+
<i>Persicaria minus</i>												+
<i>Alopecurus aequalis</i>								+				1
Specie compagne												
<i>Potentilla erecta</i>		+		1	+							
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>		+		+								
<i>Ranunculus repens</i>				+								+
<i>Stellaria graminea</i>					+							
<i>Phleum pratense</i>							+					+
<i>Agrostis stolonifera</i>		+										
<i>Genista tinctoria</i>				+								
<i>Cerastium holosteoides</i>				+								
<i>Luzula campestris</i>				+								
<i>Lemna minor</i>										+		
<i>Peplis portula</i>												1
<i>Rorippa palustris</i>												+
<i>Alopecurus geniculatus</i>												+
<i>Carex ovalis</i>												+
<i>Juncus bufonius</i>												+
<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>acetosella</i>												+
<i>Agrostis tenuis</i>												r

Tab. IV- Tabella dei rilievi fitosociologici effettuati nelle due stazioni studiate. 1 - *Caricetum rostratae*; 2 - *Caricetum lasiocarpae*; 3 - *Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae*; 4 - *Caricetum nigrae*; 5 - *Sphagnetum magellanicum*; 6 - *Typhetum latifoliae*; 7 - *Equiseto limosi-Caricetum rostratae*; 8 - Phytocoenon a *Eleocharis palustris*; 9 - *Glycerio-Sparganietum neglecti*; 10 - Phytocoenon a *Potamogeton pusillus*; 11 - Phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*; 12 - *Bidenti-Polygonetum hydropiperis*.

- Table of phytosociological relevés in the two study stations. 1 - *Caricetum rostratae*; 2 - *Caricetum lasiocarpae*; 3 - *Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae*; 4 - *Caricetum nigrae*; 5 - *Sphagnetum magellanicum*; 6 - *Typhetum latifoliae*; 7 - *Equiseto limosi-Caricetum rostratae*; 8 - *Phytocoenon by Eleocharis palustris*; 9 - *Glycerio-Sparganietum neglecti*; 10 - *Phytocoenon by Potamogeton pusillus*; 11 - *Phytocoenon by Potamogeton natans* fo. *vulgaris*; 12 - *Bidenti-Polygonetum hydropiperis*.

neofite e la bassa percentuale di specie cosmopolite è legata alla selettività dell'ambiente.

Nella lama Lissandri, la situazione è molto più variegata e rientrano altri corotipi non segnalati per il Lamaràz, anche se il contingente è piuttosto ridotto (mediterraneo-montano, eurimediterraneo, N-illirico e avventizio). La percentuale più elevata spetta al geoelemento cosmopolita (25%), seguito dal circumboreale (18%), dall'euroasiatico (17%), dal paleotemperato (12%), europeo (10%) ed eurosibirico (8%). Tale dato è giustificato dalla maggiore varietà di ambienti e dal disturbo antropico cui è sottoposta questa zona umida.

Nel complesso degli ambienti esaminati, i corotipi dominanti sono gli stessi, perciò per essi possono essere effettuate considerazioni analoghe. Tuttavia, nella lama Lissandri, oltre all'inserimento dei corotipi sopra discussi, si evidenzia una contrazione di quelli circumboreale ed euroasiatico e un aumento delle specie cosmopolite e paleotemperate. Tale dato può essere relazionato alla maggiore impronta antropica, legata ad un'agricoltura di tipo tradizionale, della lama Lissandri.

Vegetazione e cartografia

I rilievi effettuati (tab. IV) hanno permesso di individuare complessivamente dodici comunità vegetazionali di cui nove cartografabili e una a distribuzione puntiforme. Esse afferiscono a cinque classi vegetali differenti, fattore in linea con l'ecologia e la biogeografia delle

comunità tipiche di ambienti umidi, caratterizzate da poche specie e spesso legate a particolari fattori dominanti come ad esempio la profondità dell'acqua, la sua velocità e il livello trofico (SBURLINO et al. 2008). Di seguito, per ciascuna area si riporta l'inquadramento sintassonomico delle cenosi rilevate, la carta della vegetazione (figg. 5, 6) ed un commento per ogni unità individuata secondo lo schema: nome di legenda, nome syntaxon, commento generale relativo a composizione floristica e caratterizzazione ecologica principale della cenosi. Alle cenosi che sono risultanti come incluse nel Manuale di Interpretazione degli Habitat dell'Unione Europea (EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT 2013) è stato attribuito il relativo codice Natura 2000. Tale attribuzione ha preso come riferimento critico il manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia (POLDINI et al. 2006) e quello italiano (<http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>).

Lamaràz

Nell'area cartografata di 3090 m² sono state individuate cinque diverse tipologie vegetazionali di cui quattro a distribuzione arealica e una puntiforme. A queste si aggiungono due specchi d'acqua affiorante privi di vegetazione idrofitica.

Esse afferiscono a ben tre classi fitosociologiche differenti, come illustrato nel quadro sintassonomico sotto riportato.



Fig. 5 - Lamaràz: carta della vegetazione; realizzata sulla CTRN (Carta Tecnica Regionale Numerica).

- Lamaràz: vegetation map, realised on Regional Numeric Technical Map.

QUADRO SINTASSONOMICO

Scheuchzerio palustris-*Caricetea nigrae* nom. mut. propos. Ex Steiner 1992

Scheuchzerietalia palustris Nordhagen 1936

Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949

Caricetum rostratae Rübel 1912 ex Osv. 1923

Caricetum lasiocarpae Koch 1926

Rhynchosporion albae Koch 1926

Sphagno tenelli-*Rhynchosporium albae* Osv. 1923

Caricetalia nigrae Koch 1926 nom. mut. propos.

Caricion nigrae Koch 1926 em. Klika 1934 nom. mut. propos.

Caricetum nigrae Braun-Blanquet 1915

cfr. *Oxycocco palustris*-*Sphagnetes magellanici* Br.-Bl.

& Tüxen ex Westhoff, Dijk & Paschier 1946

Phytocoenon a Sphagnum rubellum

Vegetazione a *Carex rostrata*

Caricetum rostratae Rübel 1912 ex Osv. 1923

N2000: 7140 - Torbiere di transizione e instabili

Si tratta di una cenosi paucispecifica e di limitate dimensioni (tab. IV, V) che forma una cintura attorno ad una pozza di acqua libera su suolo torboso. Tale cenosi è nettamente dominata da *Carex rostrata* e da una significativa copertura di *Menyanthes trifoliata* con poche altre specie. Si rileva inoltre la presenza di pochi individui di *Lemna minor*.

La bassa diversità vegetale e la presenza di quest'ultima specie permettono di attribuire tale cenosi all'associazione *Caricetum rostratae*, all'interno dell'alleanza *Caricion lasiocarpae*, ordine *Scheuchzerietalia palustris*, classe *Scheuchzerio palustris*-*Caricetea nigrae* come proposto da GERDOL & TOMASELLI (1997) e PIGNATTI & PIGNATTI (2014). Le poche specie riscontrate di *Caricetalia davallianae* non permettono in questo momento di seguire l'interpretazione data per le cenosi slovene che vedono l'associazione di torbiera a dominanza di *Carex rostrata* nel contesto sintassonomico dell'alleanza *Caricion davallianae* e quindi ordine *Caricetalia davallianae* (MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004).

Vegetazione a *Carex lasiocarpa*

Caricetum lasiocarpae Koch 1926

N2000: 7140 - Torbiere di transizione e instabili

Questa vegetazione, che è quella con copertura complessiva maggiore (tabb. IV, V), è localizzata su substrato torboso, immerso nell'acqua e poggia, come la vegetazione più interna a *Rhynchospora alba*, su uno strato piuttosto spesso di sfagni. Le specie dominanti sono *Carex lasiocarpa* e *Sphagnum rubellum*. Vi è anche una buona copertura di *Carex rostrata* e una buona

Tipologia	n° poligoni	Area (m ²)	%
Vegetazione a <i>Carex rostrata</i>	1	79,52	2,6
Vegetazione a <i>Carex lasiocarpa</i>	1	1541,24	50
Vegetazione a <i>Rhynchospora alba</i>	1	295,11	9,6
Vegetazione a <i>Carex nigra</i>	1	1095,97	35
Acqua priva di vegetazione	2	77,99	2,5
Totale	6	3089,83	100

Tab. V - Numero poligoni, superficie occupata e percentuale delle tipologie vegetazionali rilevate presso al Lamaràz.

- Patch number, surface and percentage of the vegetation type surveyed on Lamaràz.

compartecipazione di *Molinia coerulea*, mentre le altre specie sono sporadiche. Da questi dati, si desume che la cenosi appartenga all'associazione *Caricetum lasiocarpae*, all'interno dell'alleanza *Caricion lasiocarpae*, ordine *Scheuchzerietalia palustris*, classe *Scheuchzerio palustris*-*Caricetea nigrae* (GERDOL & TOMASELLI 1997).

Vegetazione a *Rhynchospora alba*

Sphagno tenelli-*Rhynchosporium albae* Osv. 1923

N2000: 7150 - Depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion*

Questa cenosi si sviluppa nella parte centrale della torbiera. In essa domina nettamente la specie *Rhynchospora alba*. Vi è poi una significativa copertura a *Carex rostrata* e *Molinia coerulea*, mentre vi sono pochi elementi di *Eriophorum angustifolium*, *Sphagnum papillosum*, *Sphagnum palustre* e *Drosera rotundifolia*. Tale vegetazione viene fatta rientrare nell'associazione *Sphagno tenelli*-*Rhynchosporium albae*, dell'alleanza *Rhynchosporion albae*, ordine *Scheuchzerietalia palustris*, classe *Scheuchzerio palustris*-*Caricetea nigrae*. Non è presente lo *Sphagnum tenelli*, caratteristica di associazione, tuttavia esso è mancante anche in molteplici rilievi di tale associazione effettuati da GERDOL & TOMASELLI (1997).

Vegetazione a *Carex nigra*

Caricetum nigrae Braun-Blanquet 1915

N2000: 7140 - Torbiere di transizione e instabili

La fascia più esterna del Lamaràz è caratterizzata da una minor umidità edafica rispetto quella riscontrata nelle altre tipologie rilevate. Dominano *Carex nigra* e *Carex echinata* alle quali si accompagnano con minor copertura *Potentilla erecta*, *Sphagnum rubellum*, *Sphagnum papillosum*, *Deschampsia cespitosa*, *Viola palustris* e *Succisa pratensis*.

La cenosi mostra una certa variabilità floristica alla quale si associa un elevato numero di specie; tale variabilità è dovuta alla situazione ecotonale che descrive, in quanto, oltre alle specie tipiche di torbiera, si inseriscono anche specie di ambiente prativo. Dalle caratteristiche ecologiche e dalle specie presenti (in particolare *Viola palustris* e *Carex echinata*, molto frequenti nell'associa-

zione) tale cenosi è afferibile all'associazione *Caricetum nigrae*, all'interno dell'alleanza *Caricion nigrae*, ordine *Caricetalia nigrae*, classe *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* (GERDOL & TOMASELLI 1997; PIGNATTI & PIGNATTI 2014).

Vegetazione dei cumuli di sfagni - Presenza punti-forme

Phytocoenon a Sphagnum rubellum

N2000: cfr. *7110 - Torbiere alte attive

Per questa cenosi il rilievo è stato svolto su alcuni cuscinetti di sfagni, localizzati in modo omogeneo all'interno della vegetazione a *Carex lasiocarpa*. Data la presenza puntiforme, tali zone di rilievo non sono state indicate nella cartografia. Si tratta di piccole aree dove gli sfagni (in particolare *Sphagnum rubellum*), si sopraelevano dal livello base della torbiera. Ad essi sono associati un muschio, *Polytrichum strictum*, e *Drosera rotundifolia*. La cenosi rilevata è di difficile attribuzione fitosociologica in quanto non sono note nei territori limitrofi unità vegetazionali caratterizzate dalla netta dominanza di questa specie. A questa si associa la mancanza di *Ericaceae* dei generi *Andromeda*, *Calluna*, *Oxycoccus*, *Vaccinium*, che nelle condizioni ottimali ne tipizzano la cenosi (PIGNATTI & PIGNATTI 2014), e la mancanza della specie caratteristica *Sphagnum magellanicum*. Queste motivazioni non ne consentono un'attribuzione fitosociologica certa e pertanto si preferisce fare riferimento ad una comunità non strutturata (*Phytocoenon a Sphagnum rubellum*) che si attribuisce con incertezza alla classe (*Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanicum*). Ad ogni modo si osserva che tale popolamento presenta comunque un buon numero di specie indicate nei rilievi di GERDOL & TOMASELLI (1997): *Eriophorum vaginatum*, *Polytrichum strictum*, *Drosera rotundifolia*, *Molinia caerulea*, *Carex rostrata*, *Potentilla erecta*, *Viola palustris* e, soprattutto, *Sphagnum rubellum*.

A confermare la difficoltà di attribuzione si sottolinea che *Sphagnum rubellum* viene fatto rientrare da GERDOL & TOMASELLI (1997) anche nella classe *Scheuchzerio palustris-Charicetea nigrae*, mentre nei paesi dell'Est Europa si fa riferimento, sempre all'interno della stessa classe, all'associazione *Bruckenthalio-Sphagnetum capillifolii* (HAJECK et al. 2005).

Lama Lissandri

La lama Lissandri in 629 m² di superficie presenta ben sette diverse tipologie vegetazionali.

Esse afferiscono a tre classi fitosociologiche differenti come illustrato nel quadro sintassonomico sotto riportato.

QUADRO SINTASSONOMICO

Phragmito australis-Magnocaricetea elatae Klika in Klika & Novák 1941

Phragmitetalia australis Koch 1926

Phragmition communis Koch 1926

Typhetum latifoliae Lang 1973

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1953

Magnocaricion elatae Koch 1926

Galio palustris-Caricetum rostratae Martinčič & Seliškar 2004

Phytocoenon a Eleocharis palustris

Nasturtio officinalis-Glycerietalia fluitantis Pignatti 1953

Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942

Glycerio-Sparganietum neglecti Roll 1938

Potametea pectinati Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati Koch 1926

Potamion pectinati (Koch 1926) Libbert 1931

Phytocoenon a Potamogeton pusillus

Nymphaeion albae Oberdorfer 1957

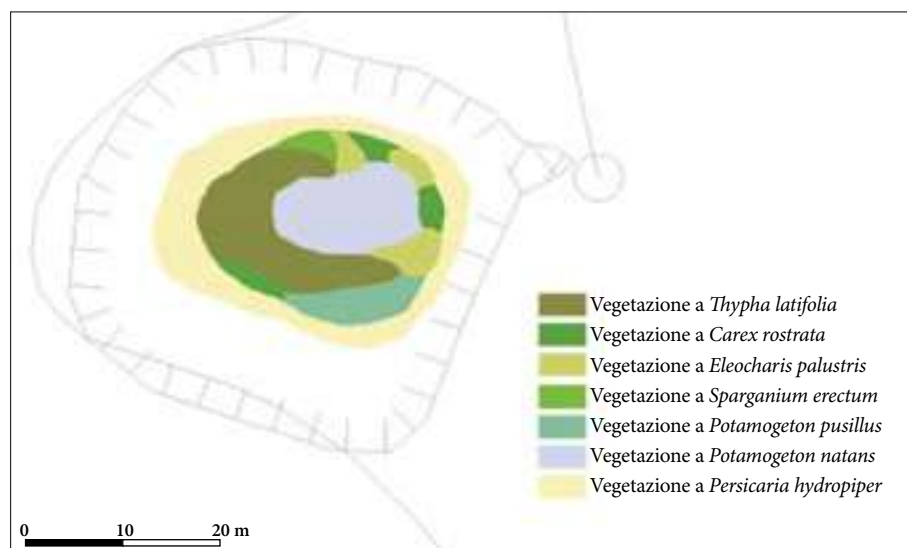


Fig. 6 - Lama Lissandri: carta della vegetazione realizzata sulla CTRN (Carta Tecnica Regionale Numerica).

- Lama Lissandri: vegetation map realised on Regional Numeric Technical Map.

Phytocoenon a Potamogeton natansfo. vulgaris

Bidentetia tripartitae Tüxen, Lohmeyer & Preisin
gex von Rochow 1951

Bidentetia tripartitae Br.-Bl. & Tüxen ex Klika &
Hadaè 1944

Bidention tripartitae Nordhagen 1940

Bidenti-Polygonetum hydropiperis Lohmeyer
in R. Tx. 1950 nom. inv.

Vegetazione a *Typha latifolia*

Typhetum latifoliae Lang 1973

N2000: /

Si tratta di una cenosi paucispecifica ma abbastanza estesa (tabb. IV, VI), dominata da *Typha latifolia* con una bassa copertura di *Eleocharis palustris* e *Persicaria hydropiper*; queste specie sono localizzate in posizione ecotonale in prossimità del bordo del corso d'acqua, al limite con altre vegetazioni. L'associazione di riferimento è *Typhetum latifoliae*, tipica di acque poco profonde, con limitate oscillazioni del livello idrico e in corrispondenza di acque lentiche. Sotto il profilo sin tassonomico, l'associazione è presente nell'ambito dell'alleanza *Phragmition communis*, ordine *Phragmitetalia communis*, classe *Phragmito australis-Magnocaricetea elatae* (PROSSER & SARZO 2003; POLDINI et al. 2006).

Vegetazione a *Carex rostrata*

Galio palustris-Caricetum rostratae Martinčič & Seliškar
2004 N2000: /

Questa cenosi è localizzata in tre diversi e poco estesi punti del bordo della lama, una verso SE a contatto con il tifeto, le altre due inframmezzate alla vegetazione a *Eleocharis palustris*, verso NE (tab. IV). Si tratta di una cenosi paucispecifica, completamente dominata da *Carex rostrata* e con una significativa copertura a *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*. Per tali caratteristiche la vegetazione è attribuibile all'associazione descritta in Slovenia *Galio palustris-Caricetum rostratae* (MARTINČIČ & SELIŠKAR 2004), all'interno dell'alleanza *Magnocaricion elatae*, ordine *Magnocaricetalia elatae*, classe *Phragmito australis-Magnocaricetea elatae* (POLDINI et al. 2006; BIONDI et al. 2014), differenziandosi dal punto di vista ecologico dalla comunità a *Carex rostrata* che borda gli specchi lacustri su suoli torbosi, riscontrata invece presso il Lamaràz.

Vegetazione a *Eleocharis palustris*

Phytocoenon a Eleocharis palustris

N2000: /

La cenosi in questione viene a localizzarsi in tre punti diversi della lama, in zone di bordo (tab IV). Le specie dominanti sono due, *Eleocharis palustris* e

Tipologia	n° poligoni	Area (m ²)	%
Vegetazione a <i>Typha latifolia</i>	1	149,38	24
Vegetazione a <i>Carex rostrata</i>	3	32,64	5,2
Vegetazione a <i>Eleocharis palustris</i>	3	52,01	8,3
Vegetazione a <i>Sparganium erectum</i>	1	12,31	2,0
Vegetazione a <i>Potamogeton pusillus</i>	1	46,44	7,4
Vegetazione a <i>Potamogeton natans</i>	1	118,06	19,0
Vegetazione a <i>Persicaria hydropiper</i>	1	217,74	35,0
Totale	11	628,58	100,0

Tab. VI - Numero poligoni, superficie occupata e percentuale delle tipologie vegetazionali rilevate presso Lama Lissandri.

- Patch number, surface and percentage of the vegetation type surveyed on Lama Lissandri.

Glyceria maxima, con una buona presenza anche di *Sparganium erectum*. Quest'ultimo viene a localizzarsi in particolar modo nella zona limitrofa alla cenosi in cui esso è dominante: si è osservato che, con l'avanzare della stagione, lo sparganieto si è espanso proprio verso la zona ad *Eleocharis*, contraendola. Alle specie citate si aggiungono *Glyceria notata* e pochi individui di *Alisma plantago-aquatica*, *Juncus articulatus*, *Sparganium emersum*, *Alopecurus aequalis*, *Typha latifolia* e *Epilobium palustre*. Tale cenosi è attribuita al Phytocoenon a *Eleocharis palustris*, dell'alleanza *Magnocaricion elatae*, ordine *Magnocaricetalia elatae*, classe *Phragmito australis-Magnocaricetea elatae* (POLDINI et al. 2006; BIONDI et al. 2014).

Vegetazione a *Sparganium erectum*

Glycerio-Sparganietum neglecti Roll 1938

N2000: /

Questa cenosi si trova ai margini della lama, nella zona retrostante il tifeto, su un sottile strato di acqua fangosa. La specie dominante è lo *Sparganium erectum*, che ha massima classe di copertura. Vi è poi una bassa copertura di *Glyceria notata* e pochi individui di *Glyceria maxima*, *Eleocharis palustris*, *Ranunculus repens*, *Alisma plantago-aquatica* e *Typha latifolia*. Caratteristiche ecologiche e composizione floristica permettono di attribuire questa comunità all'associazione *Glycerio-Sparganietum neglecti*, dell'alleanza *Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti*, dell'ordine *Nasturtio officinalis-Glyceretalia fluitantis*, classe *Phragmito australis-Magnocaricetea elatae* (PROSSER & SARZO 2003; POLDINI et al. 2006). Si è rilevata anche una copertura significativa sulla superficie acquatica della pleustofita *Lemna minor*, la quale è caratteristica di comunità afferenti ad una classe differente, *Lemnetea minoris*.

Vegetazione a *Potamogeton pusillus*

Phytocoenon a Potamogeton pusillus

N2000: 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

	pH	Suolo Conducibilità (meqK+/g ss)	pH	Acqua Conducibilità (μS*g/cm)
Lamaràz				
Vegetazione a <i>Carex lasiocarpa</i>	4,65 ± 0,40	2,17 ± 1,17	5,13 ± 0,48	18,50 ± 2,99
Vegetazione a <i>Carex nigra</i>	5,20 ± 0,38	0,40 ± 0,17	nd	nd
Vegetazione a <i>Carex rostrata</i>	5,64 ± 0,24	4,14 ± 0,27	5,76 ± 0,05	25,57 ± 5,57
Vegetazione a <i>Rhynchospora alba</i>	4,76 ± 0,54	4,88 ± 1,92	5,38 ± 0,03	11,35 ± 2,05
Lama Lissandri				
Vegetazione a <i>Carex rostrata</i>	5,98 ± 0,36	0,69 ± 0,62	6,05 ± 0,47	54,22 ± 14,45
Vegetazione a <i>Eleocharis palustris</i>	6,11 ± 0,68	0,77 ± 0,31	6,05 ± 0,51	45,37 ± 7,83
Vegetazione a <i>Persicaria hydropiper</i>	6,65 ± 0,26	0,84 ± 0,61	nd	nd
Vegetazione a <i>Potamogeton natans</i>	6,33 ± 0,35	0,76 ± 0,15	6,6 ± 0,15	50,98 ± 19,83
Vegetazione a <i>Potamogeton pusillus</i>	6,69 ± 0,20	0,55 ± 0,20	6,31 ± 0,38	58,9 ± 14,58
Vegetazione a <i>Sparganium erectum</i>	6,04 ± 1,20	0,88 ± 0,25	6,42 ± 0,06	47,1 ± 17,68
Vegetazione a <i>Typha latifolia</i>	6,42 ± 0,51	1,15 ± 0,48	5,83 ± 0,61	43,02 ± 6,15

Tab. VII - Valori di pH e conducibilità elettrica registrati nel suolo e nell'acqua del Lamaràz e della Lama Lissandri.
- Values of pH and conductivity recorded on the soil and water of Lamaràz and Lama Lissandri.

Si tratta di una cenosi paucispecifica, dove la specie dominante è *Potamogeton pusillus*, idrofita radicante sommersa, che comunque presenta una copertura molto bassa. Le altre specie, *Lemna minor* e *Alisma plantago-aquatica*, sono presenti in pochi individui. Poiché la specie dominante ha un'ecologia piuttosto ampia (PRESTON 1995), si attribuisce questa comunità a livello di Phytocoenon a *Potamogeton pusillus*, all'interno dell'alleanza *Potamion pectinati* (SBURLINO et al. 2008).

Vegetazione a *Potamogeton natans*

Phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris*
N2000: 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Si tratta di una cenosi monospecifica (con in più la presenza dell'alga del genere *Meogetia*), costituita solamente dalla specie *Potamogeton natans* nella forma natante e occupante la zona centrale della lama. Si sviluppa in superficie e, nella lama in questione, soprattutto nel periodo di maggior rigoglio vegetativo, forma una copertura piuttosto omogenea e fitta (tab. IV). PROSSER & SARZO (2003) attribuiscono cenosi analoghe all'associazione *Potameto-Polygonetum natantis*. Data la presenza e dominanza di un'unica specie si preferisce l'interpretazione di SBURLINO et al. (2008). Gli autori in questo caso identificano il Phytocoenon a *Potamogeton natans* fo. *vulgaris* nell'ambito dell'alleanza *Nymphaeion albae*.

Vegetazione a *Persicaria hydropiper*

Bidenti-Polygonetum hydropiperis Lohmeyer in Tx. 1950
N2000: 3270 - Fiumi con argini melmosi con vegetazione a *Chenopodion rubri* p.p. o *Bidention* p.p.

La vegetazione in questione si presenta piuttosto eterogenea in quanto localizzata nella cintura esterna della lama, al limite con la vegetazione prativa circostante.

Essa rappresenta un ambiente ecotonale che ospita sia specie acquatiche di sponda che prative. Si tratta di una cenosi piuttosto rara costituita da un significativo numero di specie, tra cui alcune piuttosto rare (*Peplis portula*, *Persicaria hydropiper*, *Callitriche palustris*). La specie con classe di copertura maggiore è *Persicaria hydropiper* e vi sono poi coperture significative di *Peplis portula*, *Juncus conglomeratus* e *Alopecurus aequalis*. Questa cenosi, pur presentando alcune differenze floristiche con quanto pubblicato in letteratura, può essere attribuita all'associazione *Bidenti-Polygonetum tripartiti*, nell'ambito dell'alleanza *Bidention tripartiti*, ordine *Bidentetalia tripartiti*, classe *Bidentetea tripartiti* (PROSSER & SARZO 2003).

pH e conduttività elettrica

Di seguito viene riportata un'analisi di pH e conduttività al fine di meglio comprendere le differenze fra le due zone umide e fra i vari contesti vegetazionali analizzati.

Dalle analisi condotte sui campioni di suolo del Lamaràz (tab. VII), emerge un generale incremento della conduttività elettrica, procedendo dal bordo verso il centro: ciò suggerisce un aumento dei sali presenti nel terreno. Un valore piuttosto alto, tuttavia, si registra in riferimento alla vegetazione a *Carex rostrata*, che circonda una pozza di acqua libera nel bordo ovest (vedi fig. 5), esterna alla zonizzazione. Si presume che ciò possa essere attribuito all'accumulo di sali in una depressione dello strato di torbe.

Il pH nelle diverse situazioni non differisce sostanzialmente, anche se si può notare un'acidità maggiore nelle vegetazioni più interne alla torbiera, che sono maggiormente immerse e ricche di torba. Si può desumere che l'acidificazione sia dovuta alla decomposizione anaerobica della sostanza organica: situazioni anossiche sono infatti favorevoli all'acidificazione.

Specie	U		N		R	
	E	L	E	L	E	L
<i>Carex lasiocarpa</i>	9	4,5	3	2	4	2
<i>Carex nigra</i>	8	4,5	2	2	3	2
<i>Carex rostrata</i>	10	5	2	2	4	2
<i>Eleocharis palustris</i>	10	4,5	3	3	3	3
<i>Glyceria maxima</i>	10	5	7	4	8	3
<i>Persicaria hydropiper</i>	8	4	5	4	4	3
<i>Potamogeton natans</i>	12	5	4	3	7	3
<i>Potamogeton pusillus</i>	12	5	8	3	7	4
<i>Rhynchospora alba</i>	9	4,5	2	1	3	2
<i>Sparganium erectum</i>	10	5	5	4	X	4
<i>Typha latifolia</i>	10	5	8	4	X	4

Tab. VIII - Valori di bioindicazione desunti da Ellenberg (E) (PIGNATTI 2005) e Landolt (L) (LANDOLT 2010) di umidità (U), nutrienti (N) e reazione del substrato (R).
- Bioindication values of umidity (U), nutrient (N) and soil pH (R) from Ellenberg (E) (PIGNATTI 2005) e Landolt (L) (LANDOLT 2010).

Il pH misurato nei campioni d'acqua, anche se lievemente meno acido, rispecchia l'andamento riscontrato nel pH del terreno. La conduttività dell'acqua invece, al contrario di quella dei suoli, decresce passando dalla vegetazione a *Carex rostrata* alle zone più interne alla torbiera.

Nella lama Lissandri, il pH relativo ai campioni di suolo prelevati nelle diverse cenosi non varia significativamente, mentre aspetti più interessanti emergono dai dati di conduttività elettrica degli stessi. Il suolo della vegetazione a *Typha latifolia* si differenzia da quelli delle altre vegetazioni (che presentano valori più omogenei tra loro) per avere una conduttività più elevata. Si sottolinea che, comunque, il valore più basso si registra nella zona a *Potamogeton pusillus*. È importante rilevare pertanto la differenza tra il substrato di questa vegetazione e quello del tifeto, nonostante si tratti di cenosi limitrofe. È significativo evidenziare che in una situazione di pascolo, dove si presume un alto quantitativo di nutrienti e in particolare di nitrati, non si rilevi un gradiente tra il bordo, soggetto a pascolamento, e la parte più interna della lama. Si può immaginare che non vi sia un accumulo significativo di nitrati in quanto, trattandosi di un bacino impermeabilizzato, esso non riceve gli apporti percolanti dai terreni vicini, ma solamente quelli superficiali.

Per quanto concerne il pH dell'acqua, si notano soltanto piccole differenze tra le vegetazioni. Si ritiene che ciò possa derivare dal rimescolamento delle acque: il bacino è di limitate dimensioni e il limite tra le varie vegetazioni risulta molto labile. Il pH, inoltre, è influenzato soprattutto dall'interazione con la rizosfera, dalla lettiera e dai processi metabolici, per cui le vegetazioni non risultano così determinanti nella variazione di questo parametro. Similmente a quanto osservato per il Lamaràz, la conduttività dell'acqua, invece, registra il massimo valore in presenza di acqua libera (vegetazione a *Potamogeton pusillus*).

Confrontando i dati ecologici delle due lame è possibile evidenziare diversi aspetti. Le differenze tra le vegetazioni presenti nelle due situazioni sono piuttosto evidenti. Si può individuare come unico punto di contatto la presenza in entrambe le lame della vegetazione a *Carex rostrata* anche se, come illustrato nell'analisi vegetazionale, le due vegetazioni rientrano all'interno di due classi differenti (*Phragmiti-Magnocaricetea* nella lama, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* nella torbiera).

Il pH, come ci si potrebbe aspettare, è più acido nel Lamaràz dove i valori sono in media tra 4 e 5, mentre nella lama ci si avvicina alla neutralità (valori intorno a 6). L'acidità della torbiera, però non è molto accentuata: il valore minimo di pH, riscontrato nella vegetazione a *Carex lasiocarpa*, è di 4,65.

Una differenza rilevante tra i due ambienti riguarda la situazione di bordo. Mentre nella cintura esterna del Lamaràz ci si avvicina alla situazione del prato magro (infatti si rileva la presenza di una bassa conduttività del suolo e di un pH acido di 5,2), nel bordo della lama i contenuti del substrato indicano la presenza di un prato fertile concimato, con pH vicino alla neutralità (6,65).

In seguito alla valutazione di pH e conduttività elettrica, può risultare utile un confronto tra i dati raccolti e i valori numerici teorici forniti in letteratura (tab. 8) per le specie dominanti le cenosi individuate. Tale confronto è limitato alle sole piante vascolari. Ciò può risultare un limite nell'analisi che ci si propone di effettuare in quanto, per quanto riguarda il Lamaràz, gli sfagni sono tra le specie dominanti o comunque presentano una copertura significativa nelle cenosi di torbiera.

Carex rostrata presenta un indice di umidità che segnala condizioni diverse tra Ellenberg (10: specie soggette a sommersione transitoria, che possono vivere in condizioni subaeree anche per tempi più o meno lunghi) e Landolt (5: umidità permanente, cuscinetti di sfagno). Le osservazioni effettuate nella lama Lissandri, confermano il primo indice, in quanto tale specie rientra in una cenosi di bordo, soggetta alle variazioni del livello della lama. Viceversa, nel Lamaràz questa specie si trova all'interno della torbiera, in un'area perennemente allagata con sfagni, in accordo con Landolt. Gli altri indici si dimostrano in accordo con quanto rilevato in campo.

Per *Carex lasiocarpa* e *Rhynchospora alba* i valori di umidità indicano, in entrambi i sistemi, piante di palude, distribuite su suoli frequentemente sommersi, talora asfittici: ciò rispecchia proprio le condizioni della torbiera, dove le piante sono sempre imbevute d'acqua, soprattutto grazie all'azione assorbente degli sfagni. In relazione a nutrienti e pH, *Rhynchospora alba* è segnalata come pianta più oligotrofa ed acidofila, come effettivamente è stato osservato.

Per quanto riguarda *Carex nigra*, l'indice di umidità 8 rispecchia quanto osservato nelle zone umide oggetto di studio, ossia individua specie indicatrici di elevata umidità, in suoli poco frequentemente sommersi. L'area

di bordo, a *Caricetum nigrae*, costituisce la zona più asciutta della torbiera. Anche pH e valore di nutrienti sono simili.

Nella Lama Lissandri, le specie presenti giustificano i livelli massimi di umidità riportati da Ellenberg per tali specie. *Potamogeton natans* e *Potamogeton pusillus* sono idrofite (la prima natante, la seconda sommersa) e costituiscono infatti le cenosi più propriamente acquatiche. *Typha latifolia*, *Eleocharis palustris*, *Glyceria maxima* e *Sparganium erectum* sono invece specie di bordo, anche se nella lama in questione *Typha latifolia* assume una posizione più interna e perennemente allagata. *Persicaria hydropiper* ha un indice di umidità più basso (8) ed infatti è la specie dominante del bordo asciutto. In tutti questi casi anche i valori di Landolt sono in accordo.

Confrontando i valori di reazione al substrato riportati da Ellenberg per le specie dominanti con i relativi dati sperimentali, emergono alcune discrepanze. *Persicaria hydropiper* ed *Eleocharis palustris*, segnalate come specie indicatrici di acidità, nella lama costituiscono cenosi di substrati tendenti alla neutralità. *Glyceria maxima* e le due specie del genere *Potamogeton*, invece, sono segnalate come indicatrici di ambienti neutro-basofili, mentre i dati sperimentali indicano situazioni leggermente acide. Viceversa, gli indicatori di Landolt rispecchiano quanto osservato in campo e i dati ecologici raccolti.

Da quanto sopra riportato, si può desumere che gli indici di Landolt siano più adatti a descrivere le caratteristiche ecologiche delle specie inserite nelle cenosi oggetto di studio e, probabilmente, in tutto il contesto biogeografico del Cansiglio.

Conclusioni

Dai rilievi effettuati, emergono alcune interessanti considerazioni dal punto di vista floristico. La Lama Lissandri, nonostante sia una zona umida di limitatissime dimensioni, presenta un elevato livello di diversità floristica: in poco più di 600 m² sono state individuate ben 83 entità floristiche. Il Lamaràz, invece, si rivela un ambiente molto selettivo per le specie vegetali. Le condizioni ecologiche presenti sono infatti un limite per la sopravvivenza di molte piante e permettono l'insediamento di poche, ed estremamente specializzate, entità floristiche. Nella torbiera sono state segnalate soltanto 25 specie, con un numero consistente di *Cyperaceae* e un'estesa copertura a sfagni. Tale situazione è in accordo con la teoria del disturbo intermedio (GRIME 1973; CONNELL 1978): i maggiori livelli di diversità biologica specifica (ricchezza floristica) sono raggiunti in vegetazioni soggette a gradi medi di disturbo, in questo caso con la creazione di ambienti secondari.

L'analisi vegetazionale e la redazione della carta della vegetazione risaltano ulteriormente queste considera-

zioni. Nelle due aree studiate sono state individuate in piccole superfici diverse unità fitocenotiche (associazioni vegetali o *Phytocoenon*) riferibili a ben cinque classi vegetazionali diverse. Si osserva che non vi è alcuna comunità vegetale comune ad entrambe le aree umide e, elemento ancor più significativo, non vi è alcuna classe vegetazionale in comune: nel Lamaràz sono rappresentate le classi vegetazionali *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* e cfr. *Oxycocco palustris-Sphagnetum magellanicum*, mentre Lama Lissandri presenta vegetazioni di *Phragmites australis-Magnocaricetea elatae*, *Potamogeton pectinatus* e *Bidentetum tripartitae*. In quest'ultima si riscontra anche una maggiore differenziazione cenotica oltre che frammentazione degli habitat. Come sopra riportato la maggiore diversità non è elemento indicatore di maggiore rilevanza naturalistica; a testimonianza di ciò si sottolinea che tutte le comunità riscontrate nella torbiera Lamaràz sono riferibili ad habitat di interesse comunitario, mentre buona parte delle cenosi di Lama Lissandri non sono habitat di Allegato I della Direttiva 92/43/CEE.

L'analisi condotta testimonia come lo studio della flora e delle comunità vegetali permetta una lettura approfondita del territorio, delle dinamiche in atto e delle sue trasformazioni primarie o secondarie evidenziando notevoli differenze ecologiche e di valenza naturalistica in due aree umide fra loro contigue. L'affiancamento di analisi di parametri chimico-fisici fornisce ulteriori indicazioni ecologiche e, se condotta nel tempo e a intervalli ripetuti, può essere utile per ricalibrare eventualmente parametri di Ellenberg in un contesto territoriale e biogeografico diverso.

Alla luce di queste considerazioni, questo studio vuole in ultima analisi proporre, in particolar modo per piccoli e pregevoli habitat come quelli qui studiati, una tipologia di analisi ambientale integrata quale possibile strumento non solo di monitoraggio, ma anche di orientamento delle scelte decisionali riguardanti la gestione del territorio.

Manoscritto pervenuto il 15.IX.2014 e approvato il 23.I.2015.

Ringraziamenti

Si ringrazia Veneto Agricoltura per aver messo a disposizione i locali e il materiale di studio presso il Giardino Botanico Alpino "G. Lorenzoni". Si ringrazia particolarmente la dott.ssa Elena Piutti per la sua disponibilità; l'ARPAV, Centro Meteorologico di Teolo (PD), per i dati meteorologici forniti; Stefano Da Ros per il supporto tecnico durante i rilievi.

Bibliografia

AA. VV. 2001. *Le piante delle zone umide del Cansiglio*. Pian Cansiglio: Veneto Agricoltura.

- AA. VV. 2010. *Piano di gestione della ZPS IT 3230077 "Foresta del Cansiglio"*. Pian Cansiglio: Veneto Agricoltura.
- ALEFFI, M., R. TACCHI & C. CORTINI PEDROTTI. 2008. *Check List of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy*. Palermo: Herbarium Mediterraneum Panormitanum. Boccone 22.
- BIONDI, E., C. BLASI, M. ALLEGREZZA, I. ANZELLOTTI, M. M. AZZELLA, E. CARLI, S. CASAVECCHIA, R. COPIZ, E. DEL VICO, L. FACIONI, D. GALDENZI, R. GASPARRI, C. LASSEN, S. PESARESI, L. POLDINI, G. SBURLINO, F. TAFFETANI, I. VAGGE, S. ZITTI & L. ZIVKOVIC. 2014. Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrôme. *Plant Biosystems. Official Journal of the Società Botanica Italiana* 148, n. 4: 728-814.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. *Pflanzensoziologie*. Wien: Springer.
- BUFFA, G., U. GAMPER, L. GHIRELLI, C. LASSEN, D. MION & G. SBURLINO. 2010. Le serie di vegetazione della regione Veneto. In *La vegetazione d'Italia*, cur. C. BLASI. Roma: Palombi & Partner S.r.l.
- BUFFA, G., & C. LASSEN. 2010. *Atlante dei siti natura 2000 del Veneto*. Regione del Veneto - Direzione Pianificazione Territoriale e Parchi. Venezia.
- BUSATO, P.A. 1964-65. *Osservazioni floristiche nel Cansiglio*. Tesi di laurea. Padova: Facoltà di Scienze, Ist. di Botanica e Fisiologia Vegetale.
- CANIGLIA, G., B. PAVAN, E. DAL COL & V. TONIELLO. 2000. Stato attuale delle aree umide dell'Altopiano del Cansiglio (Italia Nord Orientale). *Lavori Soc. Ven. Sci. Nat.* 25: 77-90.
- CONNELL, J.H. 1978. Diversity in tropical rainforests and coral reefs. *Science* 199: 1302-10.
- CONTI, F., G. ABBATE, A. ALESSANDRINI & C. BLASI. 2005. *An annotated check list of the Italian vascular flora*. Palombi Editori.
- CORTINI PEDROTTI, C. 2001. *Flora dei muschi d'Italia*. Roma: Antonio Delfino Editore.
- COSTANZA, R., R. D'ARGE, R. DE GROOT, S. FARBER, M. GRASSO, B. HANNON, K. LIMBURG, S. NAEEM, R.V. O'NEIL, J. PARUELO, R.G. RASKIN, P. SUTTON & M. VAN DENBELT. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-60.
- DETTONI, A. 1974-75. Ricerca sui luoghi umidi del Cansiglio. Tesi di laurea. Padova: Facoltà di Scienze, Ist. di Botanica e Fisiologia Vegetale.
- EMMETT DUFFY, J. 2009. Why biodiversity is important to the functioning of real-world ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 437-44.
- EPCN (EUROPEAN POND CONSERVATION NETWORK). 2008. *The Pond Manifesto. Stagni e zone umide minori: un manifesto per la loro conoscenza e conservazione*. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura. Roma: Gangemi ed.
- EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT. 2013. *Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28*. April 2013.
- FIORI, A. 1918. Piante da aggiungersi alla flora del Bosco del Cansiglio e del M. Cavallone Trevigiano. *Bull. Soc. Bot. Ital.* 3: 35-41.
- GERDOL, R. 1994. The Vegetation of Wetlands in the Southern Carnian Alps (Italy). *Gortania. Atti Museo Friul. Storia Nat.*, Udine, vol. 15: 67-107.
- GERDOL, R., & M. TOMASELLI. 1997. Vegetation of Wetlands in the Dolomites. *Dissertationes Botanicae* 281: 1-197.
- HÁJEK, M., R. TZONEV, P. HÁJKOVÁ, A. GANEVA & I. APOSTOLOVA. 2005. Plant communities of the subalpine mires and springs in the Vitosha Mt. Sofia. *Phytologia balcanica* 11, n. 2: 193-205.
- GIBBS, J. 1993. Importance of small wetlands for the persistence of local-populations of wetland-associated animals. *Wetlands* 13: 25-31.
- GIBBS, J. 2000. Wetland loss and biodiversity conservation. *Conservation Biology* 14: 314-17.
- GRABHERR, G., & L. MUCINA. 1993. *Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Natürliche waldfreie Vegetation*. Jena, Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag.
- GRIME, J.P. 1973. Competitive exclusion in herbaceous vegetation. *Nature* 242: 344-47.
- LANDOLT, E., B. BÄUMLER, A. ERHARDT, O. HEGG, F. KLÖTZLI, W. LÄMMLER, M. NOBIS, K. RUDMANN-MAURER, F. H. SHWEINGRUBER, J.P. THEURILLAT, E. URMI, M. VUST & T. VOHLGEMUT. 2010. *Flora indicativa - Ecological indicator values and biological attributes of the flora of Switzerland and the Alps*. Bern: Haupt.
- LORENZONI, G.G. 1978. Osservazioni e considerazioni naturalistiche relative al comprensorio del Cansiglio (Prealpi Venete - Nord Italia). In *Atti del convegno su "Ecologia delle Prealpi Orientali"*, Pian Cansiglio.
- MARAZZI, S. 2005. *Atlante orografico delle Alpi. SOIUSA - Suddivisione orografica internazionale unificata del Sistema Alpino*. Torino: Priuli & Verluca.
- MARTINČIČ, A., & A. SELIŠKAR. 2004. Vegetational status of species *Carex rostrata* in Slovenia. *Hacquetia* 3, n. 1: 75-91.
- PAVAN, B. 1997-98. Aspetti floristici ed ambientali dei luoghi umidi di Pian Cansiglio (Belluno). Tesi di laurea. Padova: Facoltà di Scienze MM. FF. NN., Ist. di Botanica e Fisiologia Vegetale.
- PEDROTTI, F. 2012. *Plant and vegetation mapping*. Dordrecht: Springer.
- PIGNATTI, S. 1953. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Arch. Bot.* 28: 265-329.
- PIGNATTI, S. 1982. *Flora d'Italia*. Bologna: Edagricole.
- PIGNATTI, S. 1995. *Ecologia vegetale*. Torino: UTET.
- PIGNATTI, S. 2005. Valori di bioindicazione delle piante vascolari della flora d'Italia. *Braun-Blanquetia* 1-20.
- PIGNATTI, S., BIANCO P. M., FANELLI G., PAGLIA S., PIETROSANTI S. & TESCAROLLO P. 2001. *Le piante come indicatori ambientali - Manuale tecnico-scientifico*. URL: <http://www.sinanet.isprambiente.it>.
- PIGNATTI, S., & E. PIGNATTI. 2014. *Plant life of the Dolomites. Vegetation structure and ecology*. Springer, Nature Museum South Tyrol.
- POLDINI, L. 1991. *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia*. Udine: Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Direzione Regionale delle Foreste e dei Parchi.
- POLDINI, L., & M. VIDALI. 1995. Prospetto sistematico della vegetazione nel Friuli-Venezia Giulia. *Atti Conv. Linnei, Accad. Naz. Linnei "La vegetazione italiana"* (Roma, 5 giugno 1993): 155-74.
- POLDINI, L., G. ORIOLO, M. VIDALI, M. TOMASELLA, F. STOCH & G. OREL. 2006. *Manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia. Strumento a supporto della Valutazione d'impatto ambientale (VIA), ambientale strategica (VAS) e d'incidenza ecologica (VIEc)*. Regione autonoma Friuli Venezia Giulia - Direzione centrale ambiente e lavori pubblici - Servizio valutazione impatto ambientale, Università degli Studi di Trieste - Dipartimento di Biologia.

- POLDINI, L. 2002. *Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia*. Udine: Reg. Auton. Friuli-Venezia Giulia, Direz. Reg. delle Foreste, Dipartimento di Biologia, Università di Trieste.
- POLDINI, L., & M. VIDALI. 2010. La serie di vegetazione della regione Friuli-Venezia Giulia. In *La vegetazione d'Italia*, cur. C. BLASI. Roma: Palombi & Partner S.r.l.
- PRESTON, C.D. 1995. *Pondweeds of Great Britain and Ireland*. B.S.B.I. Handbook n. 8. London: Botanical Society of the British Isles.
- PROSSER, F., & A. SARZO. 2003. Flora e vegetazione dei fossi nel settore trentino del fondovalle dell'Adige (Trentino - Italia settentrionale). *Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. Nat* 18: 89-144.
- RAZZARA, S., S. MARCHIORI & N. MARTINELLI. 1978. Ricerche sui luoghi umidi del Cansiglio (Prealpi venete): I - La torbiera alta di Pian delle Code. In *Atti del convegno su "Ecologia delle Prealpi Orientali"*, Pian Cansiglio.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., & S. RIVAS-SAENZ. 1996-2009. *Worldwide bioclimatic classification system*. <http://globalbioclimatics.org>.
- RUSSEL, K., D. GUYNN & H. HANLIN. 2002. Importance of small isolated wetlands for herpetofaunal diversity in managed, young growth forests in the Coastal Plain of South Carolina. *Forest ecology and management* 163: 43-59.
- 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.
- SGUAZZIN, F. 2010. Check-list delle briofite del Friuli Venezia Giulia (NE Italia). *Gortania. Botanica, Zoologia* 32: 17-114.
- SPADA, G., & V. TONIELLO. 1984. *Il Cansiglio, gruppo del Cavallo-prealpi Venete*. Bologna: Ed. Tamari.
- TONIELLO, V. 2000. Il "Lamaraz": una dolina straordinaria nell'Altopiano del Cansiglio - Note geomorfologiche ed idrologiche. *Speleologia veneta* 8: 90-102.
- VITOUSEK, P.M., H.A. MOONEY, J. LUBCHENCO & J.M. MELILLO. 1997. Human Domination of Earth's Ecosystem. *Science* 277: 494-9.
- WALTER, H., & H. LIETH. 1960. *Klimadiagramm Weltatlas*. Jena: J. Fischer.
- ZHANG, J., K. MA & B. FU. 2010. Wetland loss under the impact of agricultural development in the Sanjiang Plain, NE China. *Environmental monitoring and assessment* 166: 139-48.

Sitografia

www.mobot.org/MOBOT/Research/APweb.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:

- Martina TOMASELLA
Dip. di Scienze Agrarie e Ambientali, Università di Udine
Via delle Scienze 91, I - 33100 UDINE
Dep. of Ecology, Technische Universität München
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2, D - 85354 FREISING
e-mail: martina.tomasella@tum.de
- Michela TOMASELLA
Via Martiri della libertà 29, I - 34079 STARANZANO (GO)
e-mail: michela.tomasella@gmail.com
- Giovanni ROFFARÈ
Veneto Agricoltura Ufficio Educazione Naturalistica
Pian del Cansiglio, I - 32016 - SPERT D'ALPAGO (BL)
e-mail: groffare64@vodafone.it
- Valentino CASOLO
Dip. di Scienze Agrarie e Ambientali, Università di Udine
Via delle Scienze 91, I - 33100 UDINE
e-mail: valentino.casolo@uniud.it.