

Università Ca' Foscari Venezia

**Dottorato di ricerca in Scienze Ambientali 20° Ciclo
(A. A. 2004/2005 - A. A. 2008/2009)**

**INDIVIDUAZIONE E ANALISI FITOECOLOGICA DELLE UNITÀ
AMBIENTALI DEL TERRITORIO DEL SIC
“PALÙ DEL QUARTIERE DEL PIAVE”**

SETTORE SCIENTIFICO-DISCIPLINARE DI AFFERENZA: BIO/03

Tesi di dottorato di GIULIA FRUSCALZO, 955023

**Coordinatore del dottorato
Prof. BRUNO PAVONI**

**Tutore del dottorando
Prof.ssa GABRIELLA BUFFA**

**Co-Tutor
Prof. GIOVANNI SBURLINO**

Indice

Introduzione.....	3
CAP1 - L'ambiente fisico.....	7
Inquadramento topografico.....	7
Inquadramento geologico e morfologico.....	8
Inquadramento idrografico e idrogeologico.....	12
Inquadramento pedologico.....	15
Inquadramento climatico.....	19
CAP2 - Il paesaggio dei Palù del Quartier del Piave.....	23
Il paesaggio naturale ed il sistema dei campi chiusi.....	23
Analisi del contesto economico-produttivo.....	28
Sviluppi attuali dell'assetto paesaggistico dei Palù, gestione e pianificazione.....	29
CAP3 - Metodologie.....	33
Piano della ricerca.....	33
Analisi Floristica.....	34
Analisi Vegetazionale.....	35
Classificazione Gerarchica Del Territorio.....	45
Cartografia della vegetazione.....	47
Qualità ambientale.....	49
Analisi del Paesaggio Vegetale.....	53
CAP4 - Risultati.....	58
La Flora.....	58
La Vegetazione.....	63
Elaborazioni cartografiche ed analisi del paesaggio vegetale.....	130
Discussioni e conclusioni.....	148
Bibliografia.....	153
Allegato I – Parametri ed indici bioclimatici.....	183
Allegato II – Approfondimenti metodologici.....	186
<i>Spettro biologico</i>	186
<i>Spettro corologico</i>	188
<i>Bioindicazione attraverso le piante vascolari (secondo Ellenberg)</i>	189
<i>Valori di Bioindicazione di Ellenberg</i>	190
Allegato III - Elenco Floristico.....	194
Allegato IV – Specie sporadiche.....	226
Allegato V – Carta della vegetazione reale.....	231
Allegato VI – Carta della vegetazione naturale potenziale.....	232

Allegato VII – Carta della qualità ambientale.....	233
Allegato VIII – Carta dell'inquinamento floristico	234
Allegato IX – Carta del Complesso dei Campi Chiusi.....	235

Introduzione

Il paesaggio vegetale della pianura veneta è caratterizzato da un uso intensivo del territorio che lascia poco spazio all'espressione del paesaggio naturale.

In particolare, in termini di estensione, l'agricoltura risulta essere l'attività che ha maggiormente inciso sul territorio. In Provincia di Treviso, ad esempio, la percentuale di superficie agricola utilizzata si aggira mediamente intorno al 60% (ISTAT, 2004). Nelle aree agricole, soprattutto nelle forme intensive e specializzate, la biodiversità vegetale è molto limitata a causa dell'alterazione o della distruzione degli habitat, con una conseguente riduzione anche della diversità faunistica. Tale problema è ulteriormente aggravato dal disturbo continuativo determinato dalla presenza di edifici, movimento di persone, illuminazione notturna, rumori e una rete infrastrutturale, che anche se solo rurale, è sempre fitta e diffusa.

Allo sfruttamento agricolo si unisce la progressiva perdita di suolo a favore di espansioni urbane di tipo residenziale e produttivo, che si sono sviluppate nel tempo in maniera repentina e talvolta irrazionale. La tipologia dell'insediamento urbano di tipo diffuso, distribuito prevalentemente in modo lineare, anche se a bassa densità, lungo le principali vie di comunicazione, provoca effetti di frammentazione ambientale normalmente più marcati di una struttura insediativa accorpata, anche a parità di superficie occupata e di una uguale incidenza delle infrastrutture di collegamento (ROMANO, 2000).

In passato, il paesaggio agricolo, modellato da secoli di uso sostenibile, era caratterizzato da una certa frammentazione degli appezzamenti, dalla coltivazione contemporanea di specie vegetali diverse, dall'avvicendamento colturale, dal mantenimento di siepi arbustive e alberate, fasce inerbite, filari e boschi. Tali elementi individuavano i confini delle proprietà, e costituivano, allo stesso tempo, preziose fonti di legna da ardere, erbe, bacche e frutti del sottobosco. L'agricoltura moderna, con la grande diffusione della monocultura, è stata fonte di numerosi impatti sull'agroecosistema e ha portato ad una estrema semplificazione del paesaggio e all'impoverimento delle strutture ecologiche. Essa, infatti, ha eliminato il tessuto connettivo-naturalistico formato di siepi, prati e boschetti, determinando un forte abbassamento del livello di biopermeabilità del territorio. La frammentazione ambientale, risultante da queste trasformazioni, ha portato ad una forte riduzione degli habitat naturali, tale da mettere a rischio la sopravvivenza di molte specie. L'importanza dell'effetto di riduzione della diversità specifica assume una notevole rilevanza in virtù del fatto che proprio

la diversità biologica rappresenta una delle principali chiavi del funzionamento degli ecosistemi.

Alcune tipologie di conduzione agricola tradizionale, come ad esempio i paesaggi a “campi chiusi”, presenti soprattutto nell’alta pianura, evidenziano ancora elevati livelli di biodiversità e risultano compatibili con la mobilità biologica. Tra le aree meglio conservate si evidenzia il territorio dei Palù del Quartier del Piave.

L’inestimabile valore di questo territorio è dato dal fatto che rappresenta uno degli esempi più integri di paesaggio a campi chiusi del Veneto, o forse d’Italia (ABRAMI & PAOLILLO, 1981). Tale struttura paesaggistica deriva dagli interventi di bonifica dell’XI secolo ad opera dei monaci benedettini dell’Abbazia di Vidor, i quali, attraverso una sistematica azione di dissodamento dei terreni di un’area paludosa, hanno prodotto un sistema in cui praterie seminaturali e colture cerealicole si alternano, delimitate da siepi ed alberate. La ricca biodiversità di questo territorio è sostenuta dalla peculiare articolazione dei campi chiusi con le siepi e le macchie boscate, corridoi ecologici efficaci ed importanti fasce filtro-tampone. Il valore dell’area è, inoltre, accresciuto dall’interesse storico, culturale e paesaggistico, in quanto questo territorio rappresenta una testimonianza storica di un equilibrio tra il sistema delle risorse naturali e le forme attraverso cui l’uomo le utilizza. Tale equilibrio, però, è entrato in crisi a partire dagli anni sessanta con l’affermazione delle colture meccanizzate, che hanno reso poco remunerativa la forma di produzione agraria tradizionale, provocando la migrazione di gran parte della forza lavoro al settore manifatturiero artigianale ed industriale. Manifestazione di tale situazione, oltre alla riduzione di superficie che mantiene la tradizionale struttura a campi chiusi, è data dallo stato di abbandono in cui si trovano alcune porzioni di questo territorio, per cui, la permanenza del paesaggio a campi chiusi è da mettersi in relazione, sostanzialmente, alle caratteristiche sfavorevoli dei terreni alla coltivazione con grossi mezzi meccanici.

Negli ultimi decenni, l’uomo ha agito sul territorio producendo una profonda modificazione degli assetti paesistici consolidati ed ha portato ad una riduzione quantitativa e ad un degrado complessivo della qualità del paesaggio, impoverendone la complessità delle funzioni e delle relazioni.

Le teorie ecologiche sulla salvaguardia degli habitat naturali per la conservazione della biodiversità animale e vegetale hanno favorito un’impostazione concettuale rivolta principalmente alle problematiche ambientali, ma è chiaro che queste trasformazioni coinvolgono anche l’aspetto culturale, come permanenza dell’identità e della memoria storica dei luoghi, soprattutto dove il territorio presenta una matrice di origine antropica, risultante cioè da un insieme di sistemi insediativi e seminaturali dovuti alla presenza e all’attività secolare dell’uomo (OLIVIERI, 2004).

In tutti questi ambiti, la conservazione della biodiversità è strettamente legata alla presenza dell'uomo e, al di là delle aree naturali, ormai limitate a superfici assai ridotte, nelle quali la diversità biologica si manifesta ancora a livelli molto elevati, assumono grande importanza gli ambienti seminaturali, divenuti rifugio per numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessario il mantenimento e la valorizzazione delle attività tradizionali, come lo sfalcio dei prati, il pascolo o l'agricoltura tradizionale.

Tale concezione ha ispirato le due Direttive Comunitarie "Habitat" e "Uccelli" che rappresentano i principali strumenti innovatori della legislazione in materia di conservazione della natura e della biodiversità. In particolare, la Direttiva Habitat si pone l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali (quelli meno modificati dall'uomo) ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.), riconoscendo, in tal modo, il valore, per la conservazione della biodiversità a livello comunitario, di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra uomo e natura.

Proprio in virtù delle caratteristiche del territorio dei Palù del Quartiere del Piave, ovvero la sua ricchezza di habitat naturali e seminaturali ed il prezioso patrimonio biogenetico che essi ospitano, nonché il suo valore quale testimonianza di un uso sostenibile delle risorse naturali, tale area è tutelata come Sito d'Importanza Comunitaria (IT3240015) ai sensi della Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE). Come tale, è parte integrante della Rete Natura 2000 il cui obiettivo è la creazione di un sistema coordinato e coerente (una "rete") di aree tra loro interconnesse che, rendendo possibili i flussi di patrimoni genetici tra organismi, garantiscano la conservazione della diversità biologica.

I principi ispiratori della gestione dei Siti di Importanza Comunitaria, ed in particolare quello dell'interdipendenza, obbligano a considerare l'area dei Palù non come elemento territoriale ben delimitato ma, piuttosto, come entità paesistica e ambientale diffusa, rispetto alla quale ogni intervento va valutato attentamente.

Nelle Linee Guida per la gestione dei siti Natura 2000 emanate dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (2002) si sottolinea come "elemento di carattere innovativo è l'attenzione rivolta dalla Direttiva alla valorizzazione della funzionalità degli habitat e dei sistemi naturali. Si valuta infatti non solo la qualità attuale del sito ma anche la potenzialità che hanno gli habitat di raggiungere un livello di maggiore complessità". Tali linee guida, inoltre, indicano come tematismo dell'Atlante del Territorio, previsto all'interno del "quadro conoscitivo" costituente la prima parte del piano di gestione di un sito Natura 2000, lo studio della vegetazione secondo un approccio che sia in grado di evidenziare oltre alla situazione reale anche quella potenziale.

Questo studio, proprio per il ruolo centrale che la componente vegetale occupa nei sistemi ambientali terrestri (BUFFA et al., 2007), ha lo scopo di analizzare un caso molto particolare in cui, a differenza della maggioranza degli ambiti oggetto di tutela ai sensi della Direttiva Habitat, la frammentazione territoriale rappresenta una peculiarità intrinseca e, nel contempo, un valore quale paesaggio culturale e non soltanto una manifestazione dell'alterazione antropica recente.

L'analisi dell'eterogeneità spaziale della vegetazione nell'ambito di uno studio del territorio è di fondamentale importanza e può divenire uno strumento di supporto per una pianificazione orientata allo sviluppo sostenibile e alla salvaguardia dell'ambiente, degli ecosistemi e delle specie (BUFFA et al., 2007).

CAP1 - L'ambiente fisico

Inquadramento topografico

Il territorio preso in analisi si colloca all'interno del Quartier del Piave, in provincia di Treviso, andando ad interessare, per un'estensione di circa 691 ettari, i Comuni di Farra di Soligo, Moriago della Battaglia, Sernaglia della Battaglia e Vidor (fig. 1a).

Il Quartier del Piave è costituito da un lembo di alta pianura terrazzata, delimitata a nord dalle colline mioceniche della Pedemontana Trevigiana, a sud-ovest dal corso del fiume Piave, nel tratto in cui scorre a ridosso del Montello tra Vidor e Falzè di Piave, a est dal fiume Lierza, dallo sbocco vallivo alla confluenza nel fiume Soligo, e dallo zoccolo dei dossi di Refrontolo e Collalto (AA.VV., 1987) (fig. 2).

La porzione centrale di quest'area pianeggiante, morfologicamente depressa rispetto alle zone contermini, è il luogo in cui si colloca il sito della Rete Natura 2000 denominato IT3240015 "Palù del Quartiere del Piave" (fig. 1b). I suoi confini geografici possono individuarsi nel triangolo delimitato a nord dalla strada provinciale dei colli del Soligo (SP32),

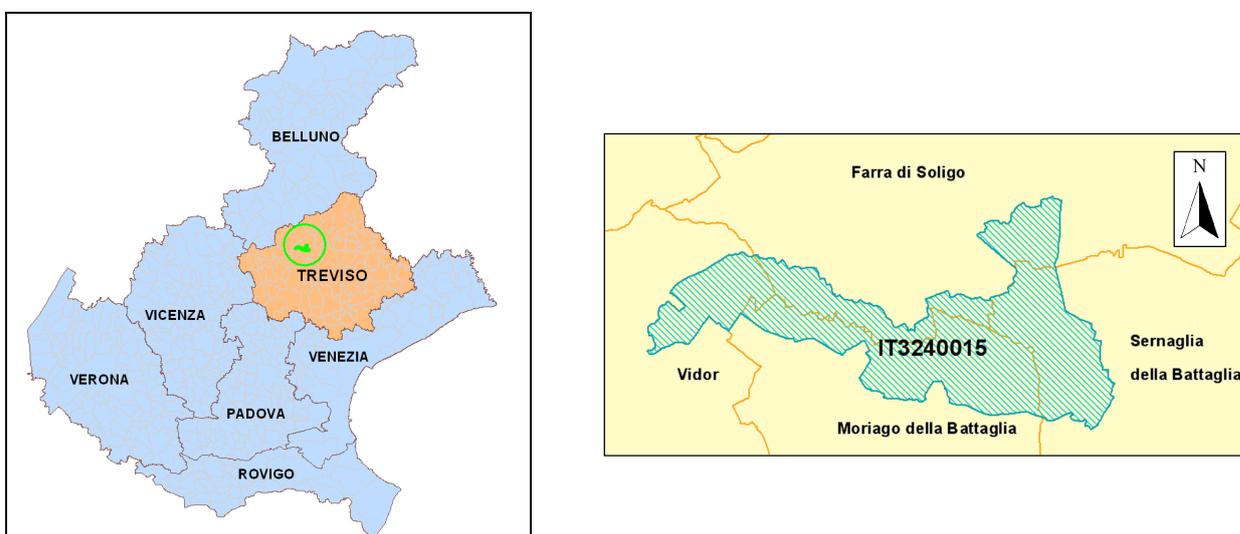


Fig. 1 - Localizzazione dell'area di studio a livello regionale (a) e locale (b)



Fig. 2 - Immagine satellitare della zona

a sud dal corso del torrente Rosper e ad est dalla strada comunale tra Farra di Soligo e Sernaglia della Battaglia. L'area, che presenta pendenze limitate, è inclusa fra le isoipse dei 125 e dei 150 m s.l.m..

Inquadramento geologico e morfologico

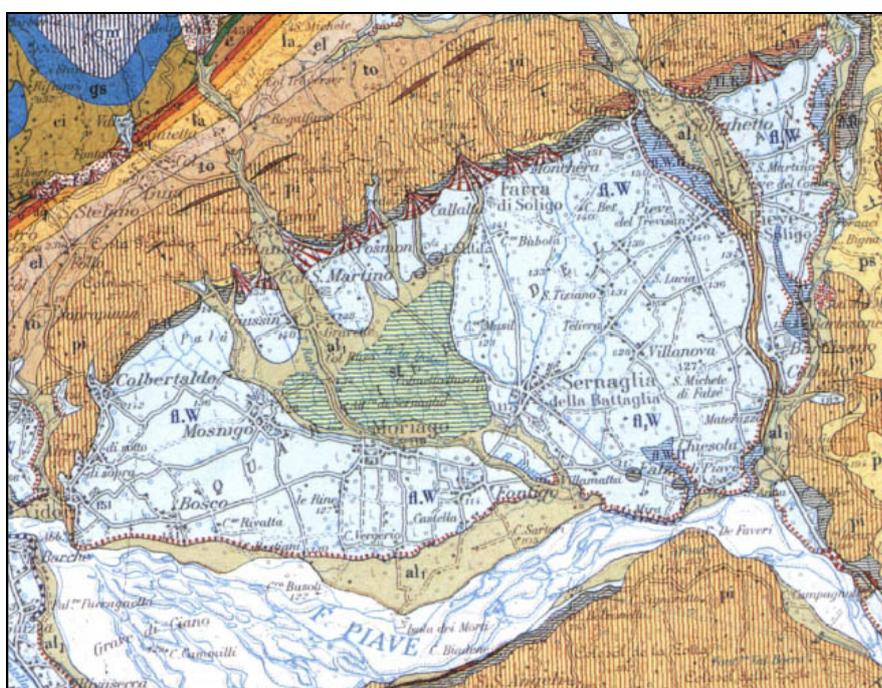
L'area dei Palù ha avuto origine dalle conoidi formate dagli accumuli di materiale trasportato dai fiumi Piave e Soligo al loro sbocco dall'ambito alpino ed è caratterizzata da una struttura litologica complessa, con presenza di termini a varia granulometria, alternati in brevi spazi a causa della limitata capacità di trasporto dei torrenti che scendono dalle colline mioceniche poste a nord (TOMIO, 1999).

Dal punto di vista della costituzione litologica (fig. 3), il territorio può essere considerato formato prevalentemente da termini poco permeabili o impermeabili, che superiormente presentano locali e ridotti livelli a buona permeabilità, in relazione alla dinamica deposizionale dei corsi d'acqua.

Il Quartier del Piave poggia su antichi depositi marini di origine miocenica, principalmente costituiti da arenarie, calcareniti e, soprattutto, conglomerati, sui quali sono poi intervenuti l'orogenesi alpina e prealpina, gli agenti atmosferici e soprattutto l'azione del modellamento

glaciale. Tra tutte le glaciazioni, quella che ha avuto una maggiore influenza sulla morfologia dell'area e sull'origine dei depositi quaternari è da considerarsi quella Würmiana.

Sulla profonda piega venutasi a formare per i movimenti orogenetici pre-quaternari, tra l'anticlinale del Bosco del Montello ed i colli submontani tra Vidor e Soligo, si impostarono due distinte lingue di correnti fluvioglaciali del grande ghiacciaio del Piave. Una proveniva da ovest, per derivazione dal lato sinistro della diramazione di Quero, lungo l'odierno corso del Piave; l'altra da est lungo la vallata di Revine e l'attuale valle del Soligo, per disgiunzione dal lato destro della diramazione Lapisina (fig. 4). A testimonianza dell'estensione del ghiacciaio del Piave fino alla pianura sono ancora visibili accumuli morenici in particolar modo nella zona di Vittorio Veneto e in quella dei laghi di Revine (CERVI, 2003; BONDESAN et al., 2000).



	Fluvioglaciale del massimo würmiano (raccordato colle cerchie moreniche Würm I di Quero e Colle Umberto). Alluvioni ghiaiose fluvioglaciali dell'alta pianura, a terreno bruno talora con dilavamento delle argille rosse carsiche site a monte (Montello etc.); scarpate del terrazzo (Piave, Valmarino). Pluviale würmiano delle valli extraglaciali.(pl. W.)
	Fluvioglaciale Riss. Testimoni dell'alto terrazzo a terreno argilloso arancio, sospeso sul fl.W.; scarpate più conservate.
	Basso terrazzo ad alluvioni prevalentemente ghiaiose del grande conoide del piave; alluvioni di fondovalle.
	Alluvioni argillose palustri e surtumose, in genere nerastre.

Fig. 3 - Geologia del Quartier del Piave; stralcio della Carta Geologica delle tre Venezie, Foglio 38 Conegliano 1:100.000 (DAL PIAZ et al., 1963)

Lo scioglimento dei ghiacciai della Valle di Revine, inizialmente molto intenso, ma che ha presto perso energia, ha dato origine al Fiume Soligo. L'azione prevalente nel modificare l'assetto del territorio si è avuta dalle acque di scongelamento provenienti dal ghiacciaio della

Valle del Piave. La grande quantità di materiale litoide trasportato ha formato un nuovo argine destro, comportando un accumulo d'acqua nel Quartier del Piave fino alla formazione di un nuovo corso di deflusso, a seguito dell'incisione che ha separato le due porzioni collinari del Montello e del Collalto. Questo processo ha determinato la formazione di grandi depositi di ghiaie, individuati principalmente nella conoide della Valle del Piave e quella della Valle del Soligo (CERVI, 2003).

Tra le due conoidi si è venuta a trovare un'area depressa in cui nel periodo post-glaciale, ad opera dei torrenti locali, si sono accumulati materiali di disgregazione, più minuti e sottili, provenienti dalle colline mioceniche a monte, costituite da banchi di conglomerati originatisi da sedimentazione continentale (Pontico), intercalati a banchi o lenti di marne, argille e sabbie (BONDESAN et al., 2000).

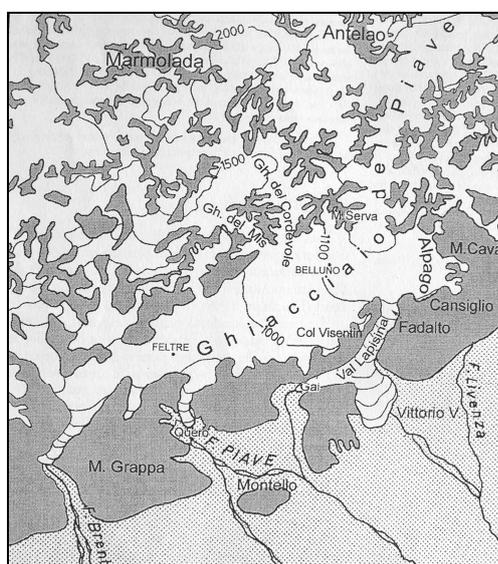


Fig. 4 - Il ghiacciaio del Piave durante l'ultima massima espansione glaciale (CASTIGLIONI, 1940 mod. da PELLEGRINI et al., 2004)

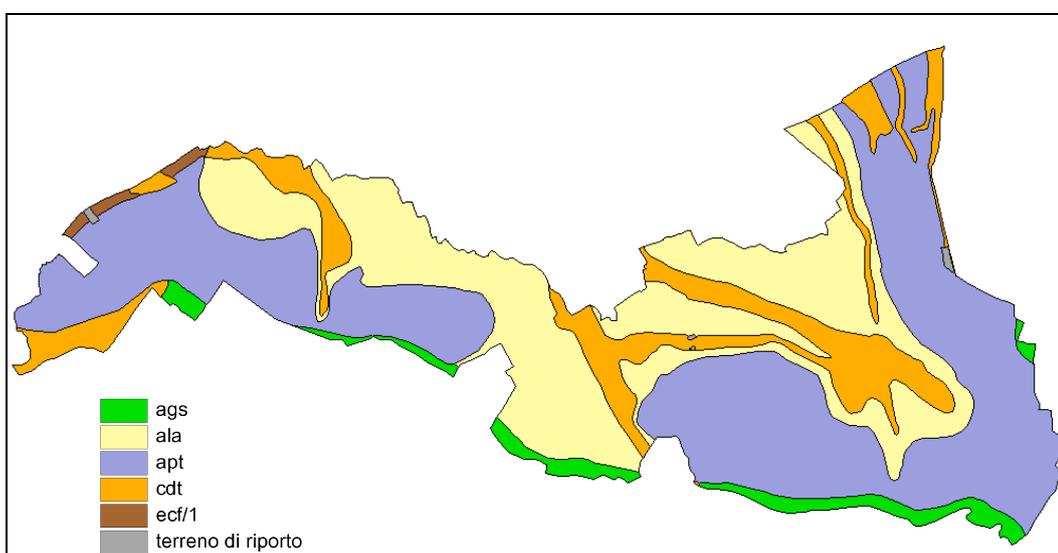
Tra i vari corsi d'acqua a regime torrentizio che attraversano i Palù del Quartier del Piave, il solo ad originarsi nella catena prealpina retrostante la dorsale collinare è il Raboso. Questo torrente grazie alla sua maggior capacità di trasporto, dovuta ad un bacino imbrifero più ampio e con un maggior dislivello, ha dato luogo all'accumulo di materiale grossolano nella porzione centrale della piana. Tale accumulo è andato, di fatto, a separare la piana in due principali porzioni depresse, costituite da substrato a minor permeabilità (AA. VV., 1987) (fig. 5).

La presenza di substrati torbosi ed argillosi ha portato alla formazione di una vasta area umida, i Palù, in cui l'acqua è presente tutto l'anno. Quest'area, per la sua posizione depressa e la natura impermeabile dei terreni, funge da bacino collettore delle acque meteoriche e di risorgenza, derivanti dal bacino imbrifero a monte, attraverso due vie di

deflusso preferenziali, poste ai lati della conoide del Raboso. Il materasso ghiaioso delle conoidi pedecollinari ritiene la quota di precipitazioni e di acque di ruscellamento che non defluisce direttamente come scorrimento superficiale, lasciandola fuoriuscire, all'estremità delle conoidi stesse, in una serie di risorgive che danno origine ad una fitta maglia di canali, ricchi di acqua anche durante il periodo di magra (CERVI, 2003; PAOLILLO, 1989).

Riassumendo, dal punto di vista geomorfologico l'area in cui si collocano i Palù può essere suddivisa in tre ambiti differenti (CAGNATO & LEONI, 1999a):

- una porzione settentrionale, in cui si collocano le ultime pendici di collina della pedemontana e le parti più elevate di una serie di limitate conoidi, caratterizzata da livelli ghiaiosi con intercalazioni argillose;



ags	ghiaie sabbiose, o con sabbia con copertura di sabbia più o meno limosa; permeabilità da media a ridotta
ala	terreni prevalentemente sabbioso-limosi e sabbioso-limoso-ghiaiosi con locale e variabile presenza di argilla, in spessore variabile, su alternanze argillose, ghiaiose e sabbiose in livelli di limitato spessore; permeabilità da ridotta, localmente nulla
apt	terreni prevalentemente limoso-argillosi, debolmente sabbiosi, localmente torbosi, in vario spessore, di alluvione recente, su alternanze argillose, ghiaiose e sabbiose in livelli di limitato spessore; permeabilità molto ridotta e localmente nulla
cdt	terreni prevalentemente ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, di alluvione recente, in spessore molto variabile su alternanze prevalentemente ghiaiose e sabbiose, con limitati livelli argillosi; permeabilità variabile
ecf/1	depositi ghiaioso-argillosi ed argillosi di natura colluviale e spessore variabile
riporto	riporto con vario spessore e granulometria

Fig. 5 - Carta geologica e relativa legenda (in parte ampliata e modificata da TOMIO, 1999)

- l'area centrale, in cui si riscontra una lunga successione di limitati dossi fluviali, separati da depressioni argillose; tali dossi costituiscono le terminazioni meridionali, più o meno sviluppate, delle conoidi che accompagnano i vari torrenti al loro entrare nella piana;
- la porzione meridionale, formata dai materiali grossolani e molto permeabili della conoide alluvionale del Piave (idrografia naturale praticamente assente).

Questa conformazione ha costituito la base su cui si sono sviluppati gli insediamenti e le attività antropiche nei secoli. I centri abitati e la viabilità principale si concentrano quasi esclusivamente nella porzione settentrionale, ai piedi delle colline, e nella porzione meridionale caratterizzata da un miglior drenaggio. Nell'area centrale, che costituisce i Palù veri e propri, la maggioranza delle strade vicinali, e i pochi edifici isolati si riscontrano, principalmente, su dossi fluviali inattivi. Questi dossi, attivi e non, costituivano certamente le antiche vie di penetrazione dell'area paludosa, generata dal ristagno idrico e sedimentazione argillosa, che prima degli interventi di bonifica caratterizzava questo territorio (TOMIO, 1999).

Inquadramento idrografico e idrogeologico

L'apparato idrografico dei Palù è limitato a piccoli corsi d'acqua a regime torrentizio (Raboso, Rio Bianco, La Dolsa, rio Castelletto etc.), che si distribuiscono a ventaglio all'interno dei campi chiusi e sono parte integrante del complesso sistema di scolo (fig. 6). Tale sistema è stato costruito e ripristinato in successivi interventi di bonifica, consentendo l'afflusso dei vari torrenti e rii nel Rosper, prima della sua confluenza nel fiume Piave.

Dal punto di vista idrogeologico (fig.7), si riscontra fondamentalmente una situazione disperdente a nord, ed una drenante al centro-sud. Per questo motivo i vari rii vengono ad avere, nel tratto superiore, carattere pensile. Le acque raccolte entro lo spartiacque collinare

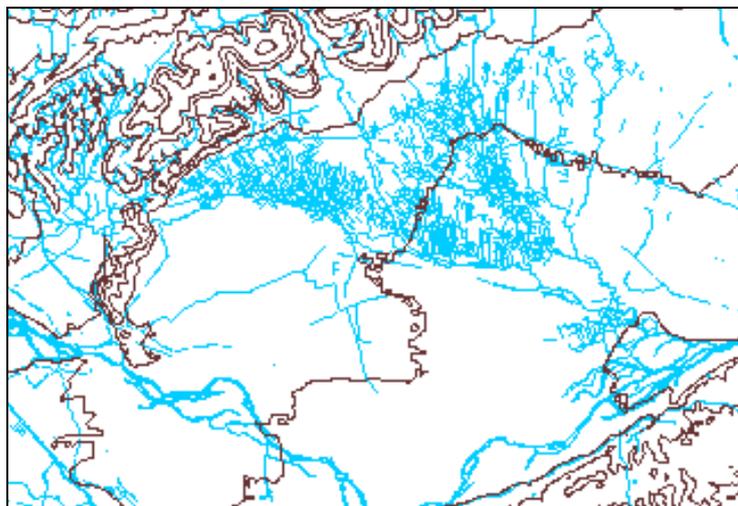


Fig. 6 - Idrografia del Quartier del Piave (CERVI, 2003)

scendono infiltrandosi all'interno delle conoidi e dei terreni più permeabili, andando in parte ad alimentare la falda freatica e in parte riemergendo nella zona sottostante.

Il Quartier del Piave presenta caratteristiche idrogeologiche e geomorfologiche tali da renderlo diverso dalle altre aree di pianura limitrofe, presentando infatti direzione di deflusso

variabile ed a tratti difficilmente individuabile. Nell'alta pianura veneta, l'acquifero indifferenziato si estende, generalmente, dai rilievi montuosi a nord, in coincidenza con l'apice delle conoidi alluvionali ghiaiose, fino al limite superiore delle risorgive a sud, ospitando una potente falda freatica. Nella porzione di territorio in esame è presente una falda freatica poco profonda, collocata in una successione di materiali alluvionali ghiaiosi superficiali di età quaternaria. Questi materiali sono alternati ad orizzonti limoso-argillosi e conglomeratici talora sub-affioranti, interconnessi tra loro in modo tale da determinare una serie di falde sospese, caratterizzate da un regime freatico molto variabile (MAZZOLA, 2003). L'alimentazione del complesso sistema idrogeologico è assicurata principalmente dalle precipitazioni (media annua compresa tra i 1300 e i 1400 mm), dai deflussi provenienti dai rilievi montuosi e dalle dispersioni dei corsi d'acqua presenti (principalmente Piave, Soligo e Lierza) (A.R.P.A.V., 2008).

La falda freatica si trova ad una profondità compresa tra 0.30 e 2.54 m per una media calcolata intorno a 1.24 m (TOMIO, 1999). Le abbondanti acque dei Palù contribuiscono, inoltre, ad arricchire anche le falde dei terreni ghiaiosi e permeabili adiacenti, dando luogo a fenomeni di risorgenza lungo il corso del Piave, nell'area denominata Fontane Bianche di Fontigo.

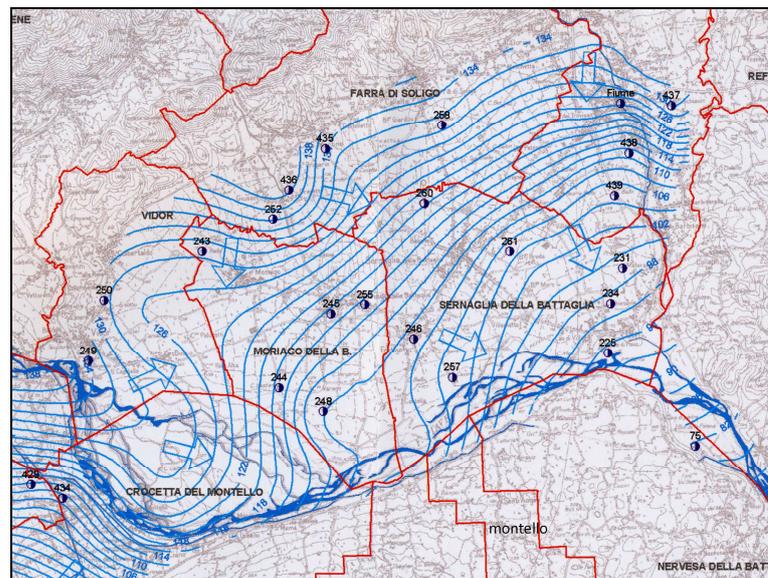


Fig. 7 - Carta freatimetrica con rappresentazione del deflusso idrico sotterraneo del Quartier del Piave (MAZZOLA, 2003)

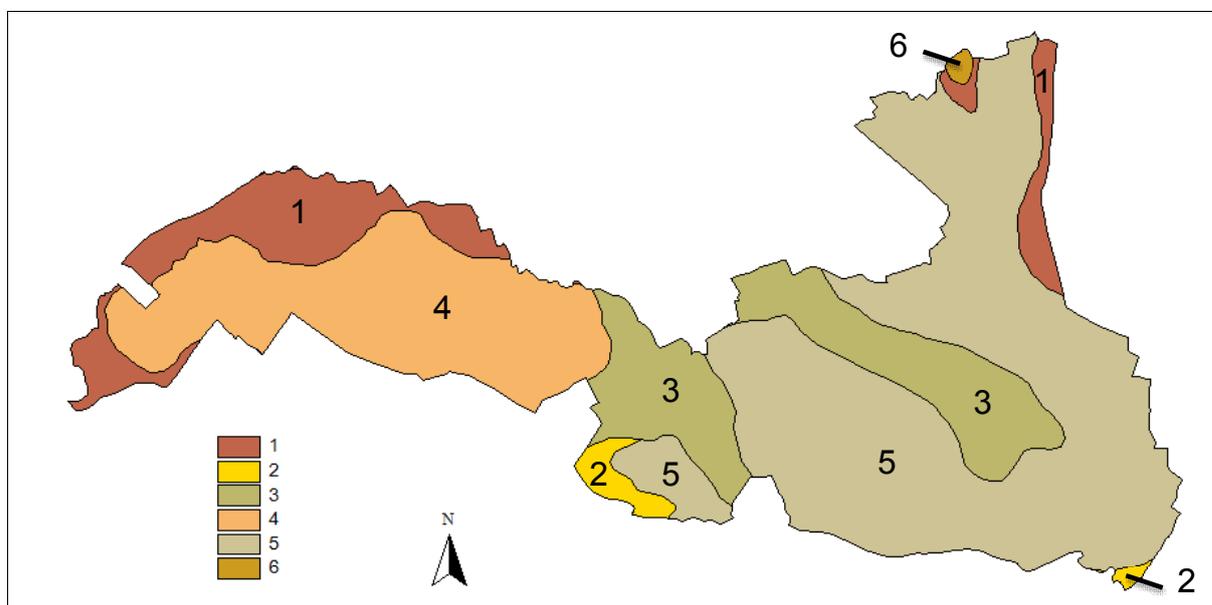
Le risorgive sono distribuite in tutta l'area, legate in termini più o meno evidenti a terminazioni ghiaiose (o comunque a discreta granulometria) collocate in superficie, od in prossimità di questa, e limitate lateralmente ed inferiormente da situazioni a ridotta o nulla permeabilità. È una risorgenza in genere localizzata lungo le scoline e solo in poche situazioni si manifesta come nei tipici fontanili con teste allargate (probabilmente in modo

artificiale) (TOMIO, 1999). Le acque raccolte dal fitto reticolo di canali alimentano, poi, i corsi d'acqua a regime torrentizio provenienti dalle sovrastanti colline.

Tra tutti questi corsi d'acqua, il Raboso è quello che possiede un carattere più irruento e, proprio per le sue caratteristiche idrauliche, presenta lungo tutto il suo corso numerose opere di difesa e di regimazione delle acque (briglie, difese spondali), nonostante le quali, in periodi di forti precipitazioni, ha la tendenza, così come il Rospèr, ad esondare, creando problemi di sicurezza idraulica per Moriago e Sernaglia (CERVI, 2003). Per questa ragione, fino a qualche decennio addietro, le sponde, nel tratto pensile in cui il corso d'acqua attraversa i Palù, erano provviste delle così dette "boccarole", aperture mobili che consentivano di disperdere nei prati il volume d'acqua eccedente la portata sopportabile dalla sezione più a valle, a ridosso dei centri abitati. I prati venivano quindi ad assumere la funzione di cassa d'espansione giovando nel contempo di un effetto fertirrigante. Il reticolo di fossati dei Palù raccogliendo tali acque permetteva di conseguenza di ritardare i tempi di deflusso dell'eccedenza (AA.VV., 1987).

Inquadramento pedologico

I suoli dei Palù hanno avuto origine a partire dai materiali di disagregazione delle colline trasportati dai fiumi in epoca pleistocenica. La descrizione dei suoli dell'ambito territoriale oggetto di studio è stata effettuata tramite dati forniti da A.R.P.A.V. (2006, inediti) relativi agli studi per la realizzazione della carta dei suoli della provincia di Treviso in scala 1: 50.000 in seguito pubblicata (GIANDON, 2008). Si fa riferimento ad una versione (fig.8) diversa dalla carta pubblicata, in quanto i criteri utilizzati per la suddivisione in unità di suoli dell'elaborato intermedio meglio consentono di visualizzare delle distinzioni utili ai fini del presente studio, altrimenti non evidenziabili.



1	<i>Fluentic Eutrudepts</i>	4	<i>Fluentic Eutrudepts e Oxyaquic Eutrudepts</i>
2	<i>Vertic Eutrudepts</i>	5	<i>Oxyaquic Eutrudepts e Typic Fluvaquents</i>
3	<i>Rendollic Eutrudepts e Humic Eutrudepts</i>	6	<i>Typic Hapludalfs</i>

Fig. 8 - Carta delle Unità di suoli dei Palù del Quartier del Piave (dati A.R.P.A.V., 2006 inediti.)

Secondo tale classificazione, nell'area si possono riscontrare sei unità di suoli, di cui tre costituite da complessi*, definite sulla base della classificazione USDA (SOIL SURVEY STAFF, 1996).

* Per complesso si intende un'unità cartografica composta in cui due o più suoli si distribuiscono nel paesaggio secondo un modello che si ripete regolarmente e che non sono cartografabili separatamente ad una scala convenzionalmente maggiore di 1:25000

La maggior parte dei suoli presenti nelle sei unità, appartengono all'ordine degli **Inceptisuoli**. Si tratta di suoli moderatamente evoluti, con pochi caratteri diagnostici, che possono avere epipedon umbrico, orizzonte cambico e possono presentare deboli fenomeni di eluviazione e illuviazione. Tutti gli Inceptisuoli presenti appartengono al sottordine **Udepts**, essendo caratterizzati da un regime di umidità di tipo udico*. A livello di grande gruppo sono classificati come **Eutrudepts** presentando carbonati liberi all'interno del profilo e saturazione in basi superiore o uguale al 60% in uno o più orizzonti.

Seguono gli **Entisuoli** che sono suoli poco evoluti, in cui non si identificano orizzonti diagnostici di profondità sufficientemente sviluppati. Il profilo del suolo è tendenzialmente poco profondo e le sue caratteristiche fisico-chimiche rispecchiano fedelmente quelle del substrato geologico di origine. Si possono sviluppare su substrati di diverso tipo, i quali non rappresentano fattori fondamentali nel definirne l'esistenza e la distribuzione. La scarsa pedogenesi è da imputare, in generale, a fattori locali tra i quali spesso prevale l'assetto morfologico del rilievo oltre al tempo di alterazione limitato, alla scarsa alterabilità del substrato pedogenetico e/o alle condizioni climatiche estreme. Per quanto riguarda l'area oggetto di studio, il fattore determinante nel rallentare od arrestare i normali processi di alterazione della roccia, mantenendo il suolo in uno stadio di immaturità, è da considerarsi il ristagno idrico. Gli Entisuoli presenti appartengono infatti al sottordine degli **Aquents**, poiché caratterizzati da un regime di umidità acquico† per la presenza di una falda superficiale.

Gli Entisuoli sono caratterizzati da orizzonti di superficie di tipo ochrico, antropico e agrico.

Sono presenti Aquents appartenenti al grande gruppo dei **Fluvaquents** caratterizzati dal contenuto irregolare di carbonio organico lungo il profilo, in relazione alla dinamica deposizionale fluviale.

Infine nell'area indagata, è presente l'ordine degli **Alfisuoli**. Si tratta di suoli particolarmente evoluti, che possiedono un orizzonte argillico, caratterizzato dall'accumulo di argilla a spese degli orizzonti sovrastanti; la saturazione in basi è elevata. Le condizioni climatiche in cui si formano sono caratterizzate dall'alternanza di periodi asciutti e umidi. Spesso si tratta di paleosuoli. Gli Alfisuoli presenti, caratterizzati da un regime di umidità di tipo udico, appartengono al sottordine **Udalfs** e al grande gruppo degli **Hapludalfs**, costituito da suoi

* Il regime di umidità udico è comune ai suoli dei climi umidi che hanno precipitazioni ben distribuite e abbastanza pioggia in estate cosicché l'evapotraspirazione, pur potendo, in alcuni mesi, essere superiore alle precipitazioni, è perlopiù inferiore alla quantità d'acqua immagazzinata nel suolo (GIORDANO, 1999).

† I suoli con regime di umidità acquico sono saturi d'acqua e l'ossigeno disciolto è virtualmente assente, determinando così un ambiente ridotto. Volendo classificare i suoli a livello tassonomici alti occorre che tutto il profilo sia saturo perché gli venga attribuito il regime acquico. A livello di sottogruppo, invece, è sufficiente che siano saturi gli orizzonti più profondi. La durata del tempo in cui il suolo deve essere saturo per avere un regime acquico è pari ad alcuni giorni: occorre infatti che l'ossigeno sia rimosso per effetto della respirazione dei microrganismi, delle radici e degli animali quando la temperatura del suolo è superiore allo zero biologico (5°C). I suoli con regime acquico sono quelli in cui è tipica l'oscillazione stagionale della falda. (GIORDANO, 1999).

che non presentano particolari caratteristiche tali da farli rientrare in altri grandi gruppi ma che esprimono quindi il concetto centrale degli **Udalfs**.

Le prime tre unità comprendono suoli formati su conoidi, superfici terrazzate e riempimenti vallivi dei corsi d'acqua prealpini che attraversano l'area.

- Unità 1: *Fluventic Eutrudepts fine, mixed, mesic* talora *fine-loamy, mixed, mesic, non acid*

I **Fluventic Eutrudepts** sono inceptisuoli con elevata saturazione in basi, fertili e caratterizzati dagli elementi tipici della dinamica deposizionale fluviale, con distribuzione irregolare del carbonio organico con la profondità, in stazioni con pendenza inferiore al 25%. Si trovano sulle superfici antiche (pleni-tardiglaciali), nelle porzioni medio-distali delle conoidi con pendenze comprese tra 1 e 5% costituiti da limi e argille. Sono suoli profondi, parzialmente o completamente decarbonatati, aventi tessitura moderatamente fine, con frequente scheletro ghiaioso medio in superficie, assente in profondità, non calcarei, subalcalini, a drenaggio buono. Si distinguono all'interno di questa unità anche suoli analoghi ma con comune scheletro ghiaioso fine in profondità e tessitura da medio a moderatamente fine.

- Unità 2: *Vertic Eutrudepts, fine, mixed, mesic*

Sulle superfici antiche (pleni-tardiglaciali), nelle porzioni medio-distali dei conoidi con pendenze comprese tra 1 e 5%, costituiti da limi e argille, con falda prossima alla superficie e drenaggio difficoltoso troviamo suoli parzialmente decarbonatati, molto profondi, a tessitura fine in superficie e moderatamente grossolana in profondità, scheletro assente o occasionalmente scarso, ghiaioso medio in profondità, alcalini. I **Vertic Eutrudepts** sono inceptisuoli che hanno caratteristiche vertiche cioè presentano fessure larghe almeno 5 mm, fino ad una profondità di almeno 30 cm che sono riscontrabili per un determinato periodo durante l'anno (solitamente in estate); presentano, inoltre, figure pedogenetiche legate all'espansione delle argille (slickensides o wedged shaped aggregates) entro uno spessore compreso tra i 15 e i 125 cm di profondità (USDA, 1998).

- Unità 3: Complesso di *Rendollic Eutrudepts, loamy-skeletal, mixed, mesic*
e *Humic Eutrudepts, coarse loamy, mixed, mesic, acid*

Suoli non decarbonatati, su superfici recenti (oloceniche), localizzati nelle porzioni medio-distali dei conoidi e con pendenze comprese tra 2 e 5%, costituiti da ghiaie, sabbie e limi. Il complesso è rappresentato dai **Rendollic Eutrudepts**, cioè suoli con regime di umidità udico, con elevata saturazione in basi, quindi fertili, e umificazione della sostanza organica bloccata ad uno stadio precoce, moderatamente profondi, a tessitura media in superficie e grossolana in profondità, con abbondante scheletro ghiaioso medio, fortemente calcarei, alcalini, a drenaggio moderatamente rapido; e da **Humic Eutrudepts**, suoli molto profondi, a tessitura moderatamente grossolana, con frequente scheletro ghiaioso medio, molto

calcarei, alcalini, a drenaggio buono. Si differenziano dai precedenti per avere un epipedon umbrico o mollico e per la maggior profondità.

Nelle bassure di risorgiva si trovano suoli idromorfi, localmente con accumulo di sostanza organica appartenenti alle unità 4 e 5.

- Unità 4: Complesso di *Fluventic Eutrudepts fine, mixed, mesic*
e *Oxyaquic Eutrudepts fine silty, mixed, mesic*

I **Fluventic Eutrudepts** sono suoli profondi, a tessitura moderatamente fine, con frequente scheletro ghiaioso medio in superficie, assente in profondità, non calcarei, subalcalini, a drenaggio buono, che presentano caratteri legati alla dinamica fluviale. Questi sono accompagnati dagli **Oxyaquic Eutrudepts**, suoli moderatamente profondi, a tessitura moderatamente fine, con presenza di sottili orizzonti con scheletro abbondante, molto calcarei, alcalini, falda profonda (100-150 cm), a drenaggio lento. A caratterizzarli il fatto che si presentano saturi in acqua in uno o più orizzonti entro i primi 100 cm, per 20 giorni consecutivi, o 30 giorni cumulativi all'anno; presentano screziature grigiastre (indicatrici di processi di riduzione) in una percentuale superiore al 20% tra 1 e 50cm di profondità, o tra 50 e 100 di profondità.

- Unità 5: Complesso di *Oxyaquic Eutrudepts fine silty, mixed, calcareous, mesic*
e *Typic Fluvaquents fine silty, mixed, calcareous, mesic*

Questo complesso, oltre ad essere formato dagli **Oxyaquic Eutrudepts**, precedentemente descritti, presenta suoli moderatamente profondi, a tessitura fine in superficie e moderatamente grossolana in profondità, con scheletro comune in superficie e abbondante in profondità, ghiaioso medio, molto calcarei, alcalini, a drenaggio lento, falda profonda (100-150 cm), riconducibili ai **Typic Fluvaquents**, cioè suoli meno evoluti, Entisuoli, che presentano regime di umidità aquico e caratteristiche che li legano alla dinamica fluviale in particolare il contenuto irregolare di carbonio organico all'interno del profilo.

- Unità 6: *Typic Hapludalfs fine, mixed, mesic*

Sui rilievi collinari posti ai piedi dei massicci prealpini, a bassa energia del rilievo, su conglomerati in versanti a media pendenza (tra 10 e 30%) si trovano Alfisuoli, **Typic Hapludalfs**, profondi, fortemente decarbonatati, ad accumulo di argilla e a evidente rubefazione, tessitura fine, con scarso scheletro ghiaioso medio in superficie e abbondante in profondità, non calcarei, subacidi in superficie e acidi in profondità, a drenaggio buono.

Inquadramento climatico

Generalità

I fattori climatici, insieme a quelli edafici, sono gli elementi che condizionano maggiormente la vita e la distribuzione delle piante. Il clima, inoltre, determina la successione dei ritmi stagionali della vegetazione, come ad esempio, la durata del periodo vegetativo.

I parametri climatici più importanti sono la temperatura e le precipitazioni (VENANZONI & PEDROTTI, 1994), alle quali si aggiungono, in situazioni più localizzate, la persistenza del manto nevoso, l'insolazione ed il vento.

Classificazione bioclimatica di Rivas-Martínez

Secondo RIVAS-MARTÍNEZ (1996b), il "clima" rappresenta la sintesi statistica degli eventi meteorologici di un lungo periodo di tempo, mentre il "bioclima" è lo spazio biofisico delimitato da determinati tipi di vegetazione e dai corrispondenti valori climatici.

Vista la primaria importanza delle caratteristiche climatiche e bioclimatiche relativamente alla distribuzione delle specie e delle comunità vegetali, si è cercato di approfondire l'analisi di questi aspetti.

La classificazione bioclimatica messa a punto da RIVAS-MARTÍNEZ et al. (1999) prevede l'introduzione di diversi parametri descrittivi. Tra i più importanti si possono citare:

- **Indice di termicità (It):** si ottiene sommando i valori di T (temperatura media annua), m (media delle minime del mese più freddo) e M (media delle massime del mese più freddo). È un indice che misura l'intensità del freddo, fattore limitante per molte piante e comunità vegetali; evidenzia, quindi, il grado di mitezza del clima.
- **Indice di continentalità (Ic):** esprime la differenza tra la temperatura media del mese più caldo (Tmax) e quella del mese più freddo (Tmin); in base a quest'indice, il grado di continentalità è direttamente proporzionale all'escursione termica.
- **Indice ombrotermico (Io):** è dato dal rapporto tra la somma delle precipitazioni medie (in mm) dei mesi in cui la temperatura media è maggiore di 0°C (Pp) e la somma delle temperature medie mensili superiori a 0°C.

La classificazione bioclimatica è organizzata secondo un sistema gerarchico, di cui il macrobioclima costituisce l'unità superiore. Sono identificate cinque tipologie (tropicale, mediterraneo, temperato, boreale e polare), che corrispondono ad altrettante macroregioni bioclimatiche della Terra. All'interno di queste sono individuati i bioclimi e gli altri livelli

gerarchicamente inferiori, rappresentati da variante bioclimatica (ove prevista), termotipo ed ombrotipo.

Ogni macrobioclima, unitamente alle suddivisioni successive, presenta caratteristiche formazioni vegetali. Per quanto riguarda il bioclima, sono previsti 27 tipi differenti e, all'interno di ognuno di essi, sono contemplate le differenze relative alla distribuzione delle precipitazioni ed ai valori termici.

Per la caratterizzazione climatica dell'area in esame sono stati utilizzati i dati rilevati nella stazione agrometeorologica di Farra di Soligo (172 m s.l.m.), forniti dal Centro Sperimentale per l'Idrologia e la Meteorologia dell'ARPAV di Teolo (PD), per gli anni 1992-2005.

Di seguito sono riportati (tab. 1) i dati sintetici elaborati: media delle temperature medie mensili (Ti); media delle temperature massime mensili (Mi); media delle temperature minime mensili (mi); massime delle temperature massime mensili (M'i); minime delle temperature minime mensili (m'i); precipitazioni mensili (Pi).

(C°/mm)	Ti	Mi	mi	M'i	m'i	Pi
Gen	3,1	7,9	-0,6	10,0	-3,6	54,2
Feb	4,3	9,5	-0,3	14,0	-3,0	41,3
Mar	8,4	13,4	3,5	16,4	1,9	58,8
Apr	11,9	16,8	7,2	19,5	4,2	133,2
Mag	17,4	23,1	11,9	26,0	9,4	124,1
Giu	20,6	26,7	14,8	31,0	12,7	124,9
Lug	22,4	28,7	16,4	31,5	14,7	107,3
Ago	22,6	29,4	16,8	33,2	14,8	150,6
Set	17,4	23,8	12,3	26,8	9,9	150,6
Ott	13,0	18,4	8,8	22,1	6,1	180,4
Nov	8,2	13,0	4,4	16,1	1,1	156,1
Dic	3,9	8,6	0,3	11,0	-4,2	97,3
Anno	12,9	18,4	8,1	19,0	8,1	1368

Tab. 1 - Dati climatici sintetici (periodo 1992-2005)

Sono stati quindi calcolati una serie di parametri ed indici bioclimatici (RIVAS-MARTÍNEZ et al., 1999; RIVAS-MARTÍNEZ, 2004), riportati nelle tabelle allegate (Allegato I), che hanno permesso di individuare il bioclima, il termotipo e l'ombrotipo relativi all'area in esame.

Diagramma ombrotermico

Attraverso le elaborazioni, è stato prodotto il diagramma ombrotermico (fig.9) di BAGNOULS & GAUSSEN (1957) secondo l'impostazione di RIVAS-MARTÍNEZ et al. (1999). In questo diagramma i dati climatici sono stati restituiti in un sistema di assi cartesiani con doppia scala, in cui vengono riportati i valori medi mensili delle temperature e delle precipitazioni.

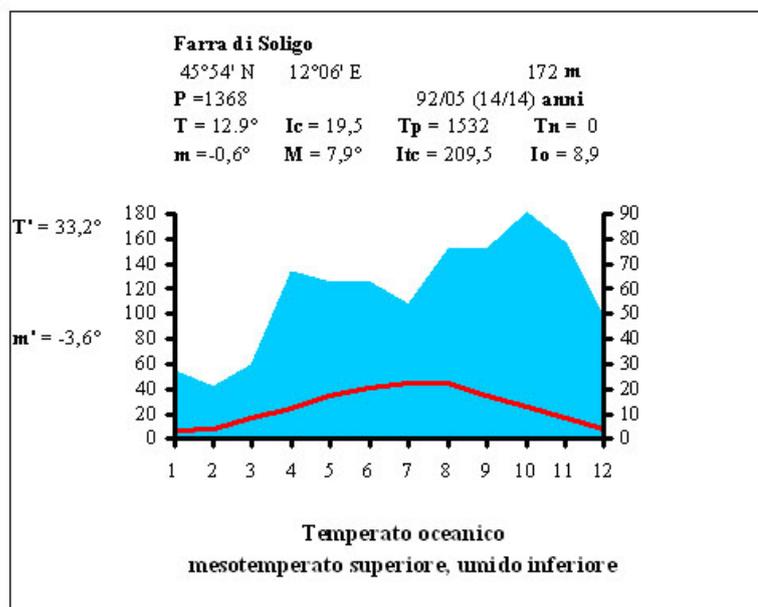


Fig. 9 - Diagramma ombrotermico

Il valore dei segmenti della scala delle precipitazioni è doppio rispetto a quello dei segmenti relativi alla scala delle temperature. In entrambi i casi lo zero si trova all'altezza dell'ascissa, cosicché i valori negativi di temperatura vanno segnati sulla porzione negativa dell'ordinata. L'andamento pluviometrico stagionale è caratterizzato generalmente da un massimo assoluto nel mese di ottobre e da un secondo massimo primaverile, tra aprile e giugno. Anche nel mese di agosto si raggiungono valori relativamente alti di precipitazioni. Come può essere osservato nel diagramma ombrotermico (fig. 9), i valori minimi assoluti coincidono con il mese di febbraio, mentre per quanto riguarda i mesi estivi (in cui le precipitazioni giocano un ruolo particolarmente importante per la vegetazione) si osserva un secondo minimo, nel mese di luglio, meno pronunciato del precedente. In nessun caso però la curva delle precipitazioni scende al di sotto di quella delle temperature, fatto che evidenzia l'assenza di periodi di aridità secondo l'impostazione di BAGNOULS & GAUSSEN (1957). I giorni piovosi sono stati, in media, 153 ogni anno, con una distribuzione equilibrata anche nei mesi estivi. Nebbie, gelate e nevicate si sono presentate, in genere, con frequenza inferiore rispetto alla sottostante pianura veneta.

In base all'indice ombrotermico mensile (Iom) di RIVAS-MARTÍNEZ et al. (1999) (tab.5 in Allegato I), invece, si osserva che il mese di luglio risulta essere climaticamente subumido,

mentre per il resto dell'anno si ha un'umidità elevata. La curva dell'andamento mensile della temperatura media mostra un minimo corrispondente al periodo dicembre-gennaio e un massimo tra luglio ed agosto.

Inquadramento bioclimatico e biogeografico

Le analisi effettuate hanno evidenziato, per la zona dei Palù, un macrobioclima temperato ed un bioclima temperato oceanico. Ciò in accordo con quanto indicato per l'area in esame da RIVAS-MARTÍNEZ (1996a) nella mappa bioclimatica d'Europa (fig. 10). I piani bioclimatici mostrano la dominanza di un termotipo mesotemperato superiore e di un ombrotipo umido inferiore.

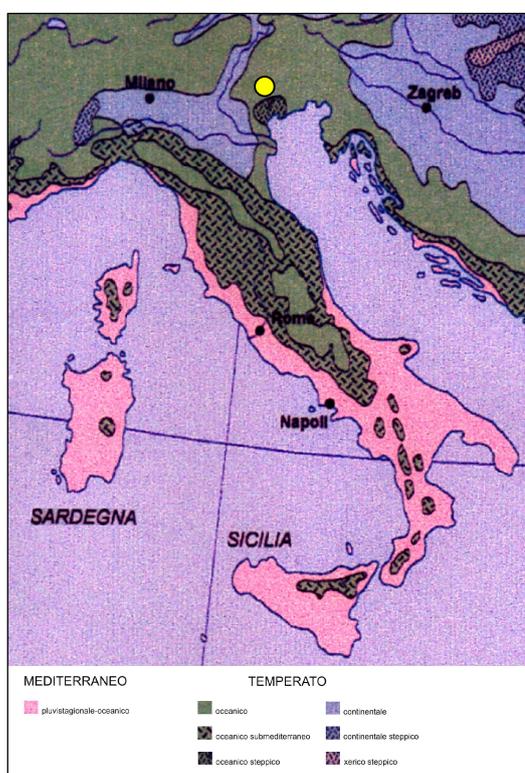


Fig. 10 - Mappa bioclimatica d'Italia tratta da quella d'Europa (RIVAS-MARTÍNEZ, 1996a)

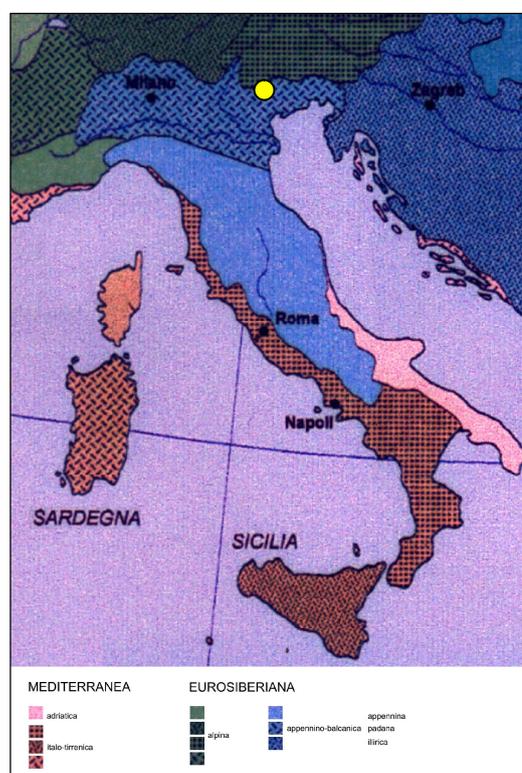


Fig. 11 - Mappa biogeografica d'Italia tratta da quella d'Europa (RIVAS-MARTÍNEZ & PENAS, 1999)

Dal punto di vista biogeografico, come appare in fig. 11, l'area in esame viene inserita nella regione Eurosiberiana, ed in particolare nella provincia Appennino-Balcanica e nella subprovincia Padana (RIVAS-MARTÍNEZ e PENAS, 1999).

CAP2 - Il paesaggio dei Palù del Quartier del Piave.

Il paesaggio naturale ed il sistema dei campi chiusi

Il paesaggio naturale della pianura padana era, in origine, contraddistinto, su suoli minerali, da una foresta di latifoglie mesofile, rappresentata principalmente dal querceto-carpineto (*Asparago tenuifolii-Quercetum roboris*). In tale formazione la farnia (*Quercus robur*), specie guida principale, è accompagnata da altre specie legnose quali, in particolar modo, il carpino bianco (*Carpinus betulus*), l'olmo campestre (*Ulmus minor*), l'acero (*Acer campestre*), il corniolo (*Cornus sanguinea*), il nocciolo (*Corylus avellana*), la frangola (*Frangula alnus*), il ligustro (*Ligustrum vulgare*). Nelle zone più paludose si sviluppava un bosco caratterizzato dalla presenza di ontano nero (*Alnus glutinosa*), accompagnato solitamente da formazioni a salice cinereo (*Salix cinerea*). Lungo i fiumi, invece, la vegetazione ripariale arborea era caratterizzata da salici (*Salix* sp.pl.) e pioppi (*Populus* sp.pl.) (BRACCO & MARCHIORI, 2001).

Data la particolare conformazione, originariamente, l'area paludosa dei Palù doveva essere prevalentemente costituita da foreste e doveva ospitare una ricca varietà di ambienti umidi sia d'acqua corrente che stagnante.

Il primo fattore ad avere influenzato la formazione di questo territorio può essere identificato nell'opera dei ghiacci e delle acque correnti. Successiva in termini di tempo, ma altrettanto importante, è stata l'azione dell'uomo che, con le opere di trasformazione agraria, escavazione, canalizzazione, ecc. (CAGNATO & LEONI, 1999c), ha creato un paesaggio assai diverso, ma ugualmente di notevole pregio naturalistico e paesaggistico.

L'entità delle modificazioni indotte dall'uomo è lampante se si osservano le differenze esistenti tra corsi d'acqua oggi rettificati come il Raboso e il Rosper (fig. 12) e rii, come la Dolza, il cui corso mantiene tuttora il naturale andamento meandriforme (fig. 13).

Nelle varie fasi storiche, le diverse esigenze dettate dai mutamenti sociali, tecnologici ed economici, nonché la conformazione dei luoghi via via conquistati, hanno prodotto assetti paesistici differenti, caratterizzati ciascuno da una diversa combinazione di elementi colturali, irrigui, morfologici ed insediativi.

I Palù del Quartier del Piave sono stati abitati fin da tempi molto antichi. Già durante la tarda età del Bronzo e la prima età del Ferro, l'area ha ospitato piccoli gruppi che si dedicavano ad un tipo di agricoltura sedentaria e che avevano innestato un primordiale processo di

trasformazione dell'habitat originario. Questi antichi nuclei abitativi sfruttavano una duplice peculiarità del sito: in primo luogo la sua posizione strategica, rilevante anche dal punto di



Fig. 12 - Corso rettificato del Raboso e del Rosper

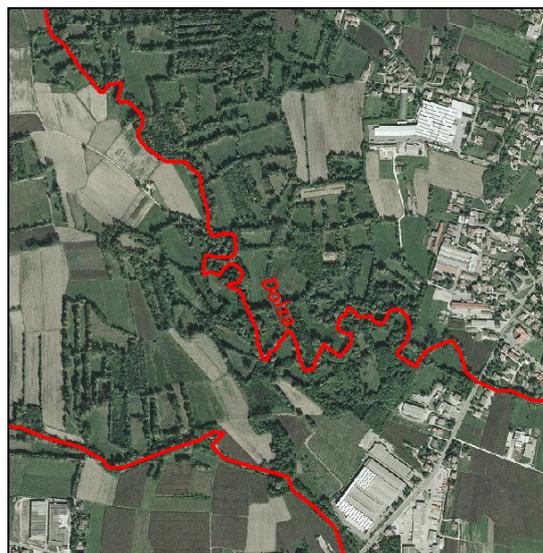


Fig. 13 - Andamento meandriforme della Dolza

vista economico, dovuta alla vicinanza del fiume Piave, che univa (ed unisce) l'area alpina a quella adriatica; in secondo luogo la protezione dalle aggressioni esterne fornita dalla palude e dalle vaste aree boscate (PAOLILLO, 1989). La presenza di tali popolazioni è testimoniata dai resti di un castelliere all'interno dei Palù nel comune di Sernaglia della Battaglia, nella zona denominata "Castellik" (AA.VV., 1987; DALLA BETTA & GHIZZO, 1995).

Il primo vero elemento di trasformazione dell'area risale ad un periodo compreso tra il II e il I sec. a.C.. In quel periodo, contemporaneamente alle numerose ed estese opere di centuriazione effettuate in tutta la pianura padana, anche nell'area del Quartier del Piave venne operata la sistemazione urbanistica secondo il classico modulo della perticazione di 20 x 20 actus (710,4 m x 710,4 m). Residui di tale modello sono tuttora identificabili (fig. 14)

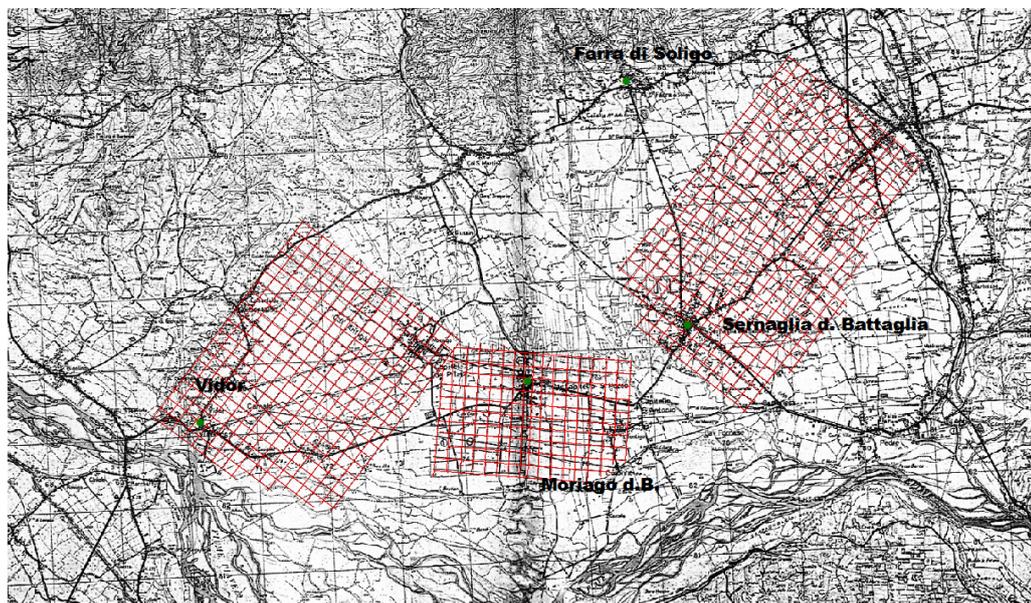


Fig. 14 - Tracce di centuriazione nel Quartier del Piave (modificato, da DALLA BETTA & GHIZZO, 1995)

in alcuni elementi topografici come strade, confini di proprietà e struttura dei centri abitati, oltre a trovare riscontro nella toponomastica (DALLA BETTA & GHIZZO, 1995, PAOLILLO, 1989).

Non si riscontrano, invece, tracce evidenti di ulteriori trasformazioni, databili con certezza nei secoli successivi. Solo nel Medioevo, soprattutto tra l'XI e il XIII secolo, l'area ha subito un'intensa opera di modificazione prevalentemente ad opera dei frati Benedettini dell'abbazia di Vidor. Dall'osservazione del territorio dei Palù, emerge un laborioso intervento che nei secoli ha portato alla progressiva bonifica di un territorio originariamente paludoso, trasformandolo in quella che è l'attuale conformazione agroforestale dei "campi chiusi". Gli acquitrini furono trasformati in appezzamenti a prato, delimitati da fossi e da siepi perimetrali a frangivento.

Il susseguirsi nello spazio di queste strutture ha dato origine, nel tempo, ad un reticolo di corsi d'acqua e di alberature che si è dimostrato il modello di sfruttamento più adatto alla conservazione ed alla rigenerazione delle risorse del luogo. Il sistema agrario era molto complesso ed elaborato ed in passato assicurava tre tipi di produzione: foraggio nei prati, legname dalle piante (farnie, ontani, pioppi e salici) nella zona perimetrali dei prati, e pesci, gamberi ed anguille nei corsi d'acqua.

La presenza delle siepi, inoltre, permetteva una stabilizzazione microclimatica all'interno dei campi chiusi, grazie all'azione igroregolatrice e frangivento. In particolare, le siepi fornivano protezione alle colture da improvvise correnti discensionali fredde, e relative gelate primaverili, o da grandinate estive (AA.VV., 1987).

Il sistema idraulico, costituito da sbarramenti con scolmatori, aveva la funzione di irrigare i campi, mantenere i livelli ed evitare l'inondazione dei campi già irrigati, deviando le acque in eccesso.

Questa tipologia di paesaggio, peculiare sotto il profilo storico naturalistico, è paragonabile, in Europa, ad alcune zone della Francia dove sono presenti i cosiddetti "bocages".

Attualmente ampie porzioni del territorio mantengono la caratteristica struttura paesaggistica dei campi chiusi con prati stabili e appezzamenti coltivati. Nelle aree un tempo soggette ad aratura spesso è ancora presente la caratteristica morfologia a schiena d'asino, funzionale allo sgrondo delle acque e all'alleggerimento dei pesanti terreni argillosi della zona.

Esistono divergenze interpretative riguardo alla datazione degli interventi che hanno modificato la regimazione delle acque torrentizie e di risorgiva ed introdotto, o esteso, il sistema agrario dei campi chiusi. Infatti, se fino all'inizio degli anni ottanta (DALL'ANESE & MARTOREL, 1977) si riteneva che tale opera fosse ascrivibile quasi esclusivamente all'azione dei frati benedettini dell'Abbazia di Vidor (giunti nell'area all'inizio dell'XI secolo e sostituiti poi da Cistercensi e Camaldolesi), i reperti archeologici risalenti all'Età del Bronzo

hanno invece indotto alcuni ad ipotizzare interventi sistematici di adattamento dei suoli alla vita dell'uomo assai precedenti (CAGNATO & LEONI, 1999a).

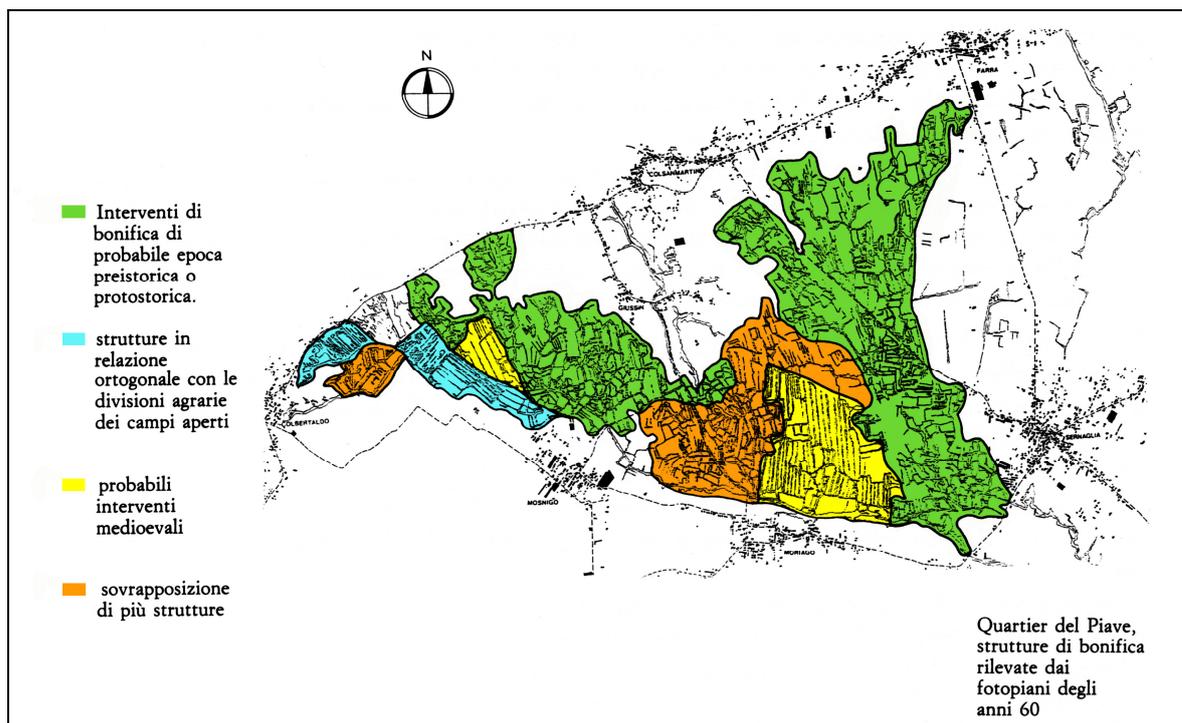


Fig. 15 - Localizzazione delle diverse strutture di bonifica* (PAOLILLO, 1989; in parte modificato)

Dalla Carta dei campi chiusi del Quartier del Piave (fig. 15), PAOLILLO (1989) ha individuato almeno tre diverse strutture omogenee, sia per forma che per dimensione, che ipotizza possano rappresentare il prodotto di interventi avvenuti in epoche diverse.

Oltre alla tipologia che risulterebbe geometricamente uniformarsi all'orientazione dei campi aperti, prodotta dalla centuriazione, si osservano campi inseriti in un sistema assai irregolare, tipologicamente rappresentato da "figure subquadrangolari unite fra loro in modo disordinato senza una logica apparente" (PAOLILLO, 1989), e campi chiusi, in genere più ampi e di forma rettangolare allungata, disposti parallelamente l'uno all'altro lungo la direzione di più facile aratura, ovvero corrispondente a quella di massima pendenza dei terreni alluvionali, ed ortogonalmente all'asse viario. E' possibile interpretare la presenza di queste due forme di organizzazione del territorio più o meno contemporanee, ritenendo, come sostiene BLOCH (1959), che i campi allungati e metodicamente raggruppati in fasci attestino l'intervento di un piano preordinato di carattere collettivo, mentre i campi irregolari, al contrario, attestino un'occupazione assai meno disciplinata, di tipo individualistico.

Le divergenze maggiori sorgono sull'epoca a cui far risalire gli interventi di tipo irregolare, se questi siano stati concomitanti-successivi agli interventi organizzati dei monaci, o se invece si tratti di interventi precedenti.

* La carta è stata ricavata dai fotopiani degli anni 50-60 rappresentando le presenze arboree che delimitavano le canalizzazioni di drenaggio.

Ai fini del presente lavoro, è interessante analizzare piuttosto le conseguenze vegetazionali dei diversi tipi strutturalmente individuati. Si osserva infatti che per le caratteristiche di maggior accessibilità, e, quindi, di funzionalità, lo stato attuale di conservazione dei campi a struttura regolare è, in media, assai migliore di quelli a struttura irregolare. Nell'ambito dei sopralluoghi effettuati durante le campagne di rilevamento, si è, infatti, osservato che molti piccoli appezzamenti, nelle aree a struttura irregolare, risultano relativamente isolati e non facilmente raggiungibili con mezzi meccanici. In queste aree è evidente il progressivo inarbustamento ad opera prevalentemente di specie del genere *Rubus* sp. e di *Robinia pseudoacacia*, mentre nei campi chiusi dei sistemi regolari la pratica dello sfalcio dei prati è ancor oggi mantenuta.



Fig. 16 - L'area dei Palù risalta al centro del Quartier del Piave nella Kriegskarte 1798-1805 del Ducato di Venezia di Anton von Zach (FONDAZIONE BENETTON STUDI E RICERCHE, 2005)

La validità di questa singolare tipologia agraria è stata costantemente confermata dall'elevato rendimento produttivo, dovuto all'equilibrato rapporto tra utilizzo economico e rispetto ambientale ed alla complementarità nell'economia generale del territorio (DE NARDI, 1990). La motivazione prevalente che ha portato fino a noi questo particolare paesaggio agrario (fig. 16) è da rintracciarsi infatti nell'economia legata ai campi chiusi: la famiglia contadina oltre ad ottenerne foraggio per l'allevamento del bestiame, traeva legna da ardere, materiale ligneo da costruzione, fronde di carici per impagliare sedie, frutta, ghiande per la nutrizione dei suini, selvaggina (la cui abbondanza era favorita dalla presenza della fitta rete di siepi e di zone boscate) e molto altro ancora. Il grande valore che le popolazioni locali davano ai Palù emerge fortemente nelle interviste agli anziani agricoltori effettuate nell'ambito di un

recente studio etnografico (BREDA, 2002). Non bisogna infatti dimenticare che fino a 50-60 anni fa in queste zone la povertà costringeva una parte non indifferente della popolazione ad emigrare.

Più recentemente l'esodo dalle campagne e la crisi dell'allevamento hanno messo a repentaglio la permanenza di questo particolare paesaggio (ABRAMI & PAOLILLO, 1981).

Analisi del contesto economico-produttivo

Le attività economiche poste in essere all'interno del territorio dei Palù del Quartier del Piave sono quasi esclusivamente di tipo agroforestale, in alcuni casi legate ad attività di tipo zootecnico localizzate esternamente al territorio del SIC. L'ambito agricolo è caratterizzato da una forte polverizzazione della proprietà con un elevato numero di aziende di piccola dimensione. Secondo i dati del censimento dell'agricoltura del 2000 (ISTAT, 2004), nei comuni in cui ricadono i Palù, la SAU media per azienda è di 2,9 ha. Le aziende di piccole dimensioni si concentrano nelle zone in cui è meglio conservata la struttura dei campi chiusi e sono affiancate ad un numero esiguo di attività dimensionalmente più rilevanti spesso legate maggiormente alle zone in cui la struttura tradizionale è stata persa.

Nel territorio dei quattro comuni in cui ricade l'area SIC (Sernaglia della Battaglia, Moriago della Battaglia, Farra di Soligo e Vidor), la superficie agricola utilizzata è pari ad oltre il 60% del territorio (ISTAT, 2004). Le zone pianeggianti sono interessate, prevalentemente, da colture cerealicole (principalmente mais), mentre nelle zone collinari e pedecollinari, la vocazione è prevalentemente viticola. Quest'ultima attività, negli ultimi anni ha subito un'espansione, verso le aree pianeggianti andando quindi ad interessare anche i Palù del Quartier del Piave. Tale processo di sostituzione colturale è stato molto evidente, in particolar modo nella zona di Vidor, negli anni di rilevamento per il presente studio.

L'attività vitivinicola, con la produzione del prosecco D.O.C., concentrata nella zona collinare, e l'industria manifatturiera del mobile, nell'area di pianura, rappresentano l'ossatura del comparto produttivo del Quartier del Piave (AA.VV., 2008).

L'industria della lavorazione del legno e del mobile costituisce il settore più rilevante delle attività manifatturiere dell'area del Quartier del Piave che, insieme all'Opitergino, rappresenta il distretto del mobile-arredamento della Sinistra Piave (oggi denominato distretto Trevigiano del legno arredo ai sensi della L.R. 8/2003). Nell'area del Quartier del Piave uno degli elementi di distinzione produttiva era in passato legato ad una antica specializzazione nelle lavorazioni del giunco, ma con il tempo questa particolarità è andata persa e, come nel resto del distretto del legno-arredo di cui fa parte, si è passati decisamente ad una lavorazione di tipo industriale, tendenzialmente rappresentata da imprese di media dimensione, differenziandosi in questo da quanto accaduto in altri distretti del mobile del nostro paese

che hanno fondato la propria immagine produttiva sulla qualità di processi lavorativi di natura artigianale (DALLA LIBERA & SOLI, 2000). Lo sviluppo della specializzazione dell'area risale ai primi anni cinquanta e ha portato alla situazione attuale in cui la maggioranza dell'occupazione è data dal settore manifatturiero.

Diviene evidente l'allontanamento dal punto di equilibrio uomo-natura a cui si è assistito negli ultimi cinquant'anni. Fatta eccezione per la viticoltura, il ruolo dell'agricoltura, in particolar modo di quella tradizionale, è stato fortemente ridimensionato e l'economia si è spostata verso produzioni artigianali-industriali quale fonte di reddito per gli abitanti della zona sia nelle nuove aree industriali in loco che nelle più ampie zone industriali delle aree contermini (Coneglianese-Vittoriese, area di Montebelluna).

Un significativo cambiamento di prospettiva si potrebbe avere con l'avvio di attività agricole sostenibili (agricoltura biologica, etc.) e la valorizzazione del prodotto legato al territorio, la creazione di strutture ricettive volte a sfruttare le risorse naturali sulle quali basare una filiera con itinerari guidati, guide naturalistiche, agriturismo, in generale cioè creando una nuova economia legata al valore aggiunto di questo patrimonio storico-naturalistico.

Sviluppi attuali dell'assetto paesaggistico dei Palù, gestione e pianificazione

Come conseguenza dei progressi tecnologici, sullo schema prevalente dei campi chiusi si sono inserite forme più recenti di sfruttamento del territorio, come la coltivazione intensiva del mais nelle aree favorite da miglior drenaggio. Questa richiede ampi spazi e l'utilizzo di mezzi meccanici che facilitano le pratiche di aratura e di raccolta senza la necessità di particolari conformazioni territoriali; ampi tratti di territorio sono, quindi, caratterizzati da campi aperti, con un forte appiattimento superficiale ed una elevata banalizzazione del paesaggio.

Da un lato vi sono le grandi aziende agricole interessate alle colture cerealicole e viti-vinicole che vorrebbero acquisire nuovi terreni da portare a coltura con interventi di drenaggio sempre più moderni, dall'altro le numerosissime piccole aziende familiari, generate dalla frammentazione della proprietà avvenuta nell'ultimo secolo, in cui l'attività agricola spesso è svolta "part-time", subordinatamente ad un'altra attività lavorativa principale, e con solo parte dei benefici di un tempo, in una società in cui "mestoli e sedie non si fanno più in casa ma si comprano" (BREDA, 2002).

A partire dagli anni sessanta, con l'affermazione delle colture meccanizzate che hanno reso poco remunerativa la forma di produzione agraria tradizionale e con il diffondersi

dell'industrializzazione e degli investimenti speculativi, si è assistito ad una destrutturazione, per fortuna ancora circoscritta, delle ultrasecolari strutture a "campi chiusi", senza tener conto che una profonda alterazione del paesaggio agrario non risulterebbe grave soltanto per l'importanza culturale, storica e naturalistica dell'area ma si rivelerebbe negativa anche sul piano economico. All'alto impatto ambientale corrisponde, infatti, una bassa rendita agraria ed un minor tasso d'occupazione con la possibilità che si verifichino fenomeni di dissesto idrogeologico ed effetti negativi sul microclima locale. Tutto ciò non si accorda nè alla logica del ciclo biologico nè alle naturali potenzialità dell'ambiente e, in definitiva, nemmeno all'economia globale del territorio (AA.VV., 1987).

Come detto, il grande valore di questo territorio è dato dal fatto che rappresenta uno dei pochi esempi di paesaggio a campi chiusi del Veneto ancora in buono stato di conservazione (ABRAMI & PAOLILLO, 1981), la cui elevata biodiversità è sostenuta dalla peculiare articolazione dei campi chiusi con le siepi e le macchie boscate, arricchito dall'importanza quale bene culturale, frutto dell'equilibrio tra risorse naturali e loro utilizzo.

Fortunatamente questo patrimonio è stato riconosciuto nel tempo sia dalla popolazione che dalle amministrazioni locali e regionali e dalla comunità scientifica. Già negli anni ottanta l'area dei Palù del Quartier del Piave è stata oggetto di una serie di segnalazioni da parte di associazioni ambientaliste e culturali, volte a richiamare l'attenzione dell'opinione pubblica e degli Enti locali sulla necessità di tutelare la particolarità dei caratteri storico-paesaggistici e naturalistici propri di questa entità territoriale (ERCOLIN, 2004). Per questi motivi, nel PTRC (Piano Territoriale Regionale di Coordinamento), adottato nel dicembre 1986 (REGIONE VENETO, 1993), venne avanzata la proposta di inquadrare l'area dei Palù come una "riserva naturale regionale". Tale proposta fu però scartata in quanto l'area e il suo assetto paesaggistico sono il risultato non tanto dei processi naturali quanto piuttosto dell'azione sistematica dell'uomo. Di conseguenza, nella stesura definitiva del PTRC, i Palù del Quartier del Piave furono definiti come un esempio di paesaggio agrario di interesse storico-culturale e paesaggistico ed inseriti tra le "aree di tutela paesaggistica", nel "Sistema degli ambiti naturalistico ambientali" e tra gli "Ambiti di paesaggio agrario di interesse storico-culturale". L'area fu individuata anche dal PTP (Piano Territoriale Provinciale) quale "Ambito di paesaggio agrario" inserito nell'Elenco degli ambiti di paesaggio agrario contenuto nella Relazione Programmatica del PTP della Provincia di Treviso, che ne prescriveva gli indirizzi di politica paesaggistica e, inoltre, lo definiva come un'"area di tutela di competenza degli Enti locali".

Nel 1997, per il valore assunto dall'area, le amministrazioni dei comuni di Moriago della Battaglia, Sernaglia della Battaglia e Vidor hanno sottoscritto l'Accordo di Programma del Piano Ambientale dei Palù del Quartier del Piave. Il Piano Ambientale (CAGNATO & LEONI, 1999b) si pone come obiettivi:

- la tutela e la ricomposizione ambientale del sito, in relazione alle potenzialità dell'intero ambito del Quartier del Piave;
- la valorizzazione delle sue risorse naturalistiche, paesaggistiche, storiche e culturali;
- lo sviluppo di attività agricole compatibili con le esigenze di tutela del sito;
- lo sviluppo del turismo rurale in forma sostenibile rispetto alla sua capacità portante;
- la definizione dei modi e delle forme di utilizzazione sociale dei beni, nonché delle norme per la loro regolazione;
- la divulgazione e sensibilizzazione della popolazione sulle forme di utilizzo e di gestione dell'ambito.

Il Piano Ambientale fornisce, inoltre, una serie di strumenti cartografici e relazioni tecniche necessarie ad elaborare strategie per promuovere la difesa del suolo, migliorare la qualità delle acque, tutelare e valorizzare il sistema naturale e quello agro-produttivo tradizionale, nonché promuovere e potenziare la fruizione sociale.

Purtroppo all'Accordo di Programma non prese parte il comune di Farra di Soligo e in conseguenza di ciò, in questi anni, non vi è stata omogeneità di tutela e gestione per tutta l'area dei Palù. Questa lacuna sembra aver trovato soluzione negli ultimi provvedimenti che hanno riguardato a vari livelli il Quartier del Piave.

Nel 2004, per la loro rilevanza ambientale, in particolare faunistica e vegetazionale, i Palù del Quartier del Piave sono stati identificati come Sito di Importanza Comunitaria (S.I.C.) ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE con la conseguente tutela a livello comunitario. Con il nuovo PTRC, adottato con DGR 372/2009 ma non entrato ancora in vigore, l'area in esame non viene più indicata, quindi, tra gli ambiti naturalistico ambientali e tra gli Ambiti di paesaggio agrario di interesse storico-culturale ma esclusivamente come Sito di Interesse Comunitario (IT3240015 Palu del Quartiere del Piave).

La LR 11/2004 del Veneto che ha apportato modifiche al sistema pianificatorio a tutti i livelli, a partire da quello regionale con il nuovo PTRC fino a quello comunale con il PAT (Piano di Assetto del Territorio), passando per il livello provinciale con il PTCP, ha introdotto, inoltre, la possibilità di operare ad un livello di pianificazione intercomunale mediante il PATI (Piano di Assetto del Territorio Intercomunale).

A partire da questa nuova opportunità offerta dalla normativa regionale le sei amministrazioni comunali, ricadenti all'interno dell'ambito territoriale del Quartier del Piave (Farra di Soligo, Moriago della Battaglia, Pieve di Soligo, Refrontolo, Sernaglia della Battaglia e Vidor), hanno deciso di intraprendere in maniera volontaria un percorso comune di pianificazione, relativamente alle tematiche aventi rilevanza intercomunale, tra le quali è stato identificato il sistema ambientale e paesaggistico. Sul tema della Pianificazione Paesaggistica le stesse amministrazioni comunali hanno sottoscritto un protocollo d'intesa con la Regione del Veneto e la Provincia di Treviso per l'elaborazione di un Piano Paesaggistico di dettaglio, che si

configura come una sperimentazione pilota a livello regionale assieme ad altri quattro ambiti (DALLA BETTA, 2008).

Gli amministratori locali hanno più volte messo in evidenza una buona sensibilità per l'ambiente, intraprendendo iniziative lodevoli quali la delibera del Comune di Moriago della Battaglia per la tutela dei Gelsi, che regola tra l'altro le modalità di potatura per gli individui storici, e alle battaglie legali dello stesso comune che hanno portato, a seguito di sentenza del Consiglio di Stato, all'estirpazione forzata di un vigneto messo a dimora in violazione del regolamento comunale che vieta l'impianto di nuovi vigneti all'interno dell'area di tutela paesaggistica dei Palù.

Ciò, insieme all'iniziativa di 5 comuni (Sernaglia della Battaglia, Vidor, Moriago della Battaglia, Farra di Soligo e Pieve di Soligo), iniziata nel 2006, di ottenere la certificazione ambientale EMAS del Quartier del Piave, pone buoni auspici per la tutela e la conservazione dei Palù del Quartier del Piave anche in un'ottica di messa in rete con gli altri serbatoi di biodiversità collocati nell'area interessata dal PATI che si possono identificare brevemente con il sistema fluviale del Piave, che include le Fontane bianche di Fontigo, e con quello degli ambiti collinari e pedemontani che circondano da nord a sud-est la piana del Quartier del Piave.

CAP3 - Metodologie

Piano della ricerca

Il progetto prevede lo studio del SIC IT3240015 “Palù del Quartiere del Piave” finalizzato alla definizione delle unità ambientali, ad una loro caratterizzazione ecologica, sia a scala di comunità che a livello di paesaggio e da ultimo, alla valutazione della loro integrità, sia strutturale che funzionale. Ciò consentirà la zonizzazione del territorio in aree a diverso grado di qualità e naturalità e, conseguentemente, la formulazione di ipotesi per una gestione sostenibile del territorio.

Questo obiettivo ha previsto uno studio preliminare volto a identificare e georeferenziare le comunità vegetali presenti e ad evidenziarne i rapporti spaziali e le serie dinamiche; queste ultime, unitamente a dati riguardanti la geologia e il clima, sono state la base per l'individuazione delle unità ambientali o unità di paesaggio (BLASI et al., 2000a; 2000c; 2001a).

Per ciascuna comunità è stato, inoltre, definito un livello di qualità, estrapolato in conformità a parametri biocenotici e paesaggistici (BUFFA et al., 2005a; 2005b; 2007).

Il piano della ricerca all'interno dei Palù del Quartier del Piave è stato articolato nel modo seguente:

- rilevamenti floristici in campo e stesura di un elenco delle specie vegetali presenti;
- rilevamenti vegetazionali in campo e definizione delle comunità vegetali presenti;
- individuazione delle serie di vegetazione;
- individuazione delle unità ambientali;
- produzione di cartografia del paesaggio vegetale (vegetazione reale, vegetazione potenziale);
- definizione della qualità delle comunità presenti;
- produzione di una carta della qualità ambientale.

Analisi Floristica

La flora di un territorio è data dall'insieme di tutte le specie ed entità intraspecifiche che si presentano nei diversi ambienti in esso presenti. Il censimento e l'analisi della flora di un territorio rivestono una grande importanza nella comprensione di un paesaggio, poiché ogni specie rinvenuta fornisce informazioni di natura biologica, ecologica e corologica. La stesura di un elenco floristico comprendente tutte le specie esprime il livello di diversità specifica o α diversità (WHITTAKER, 1977) in un dato territorio e permette, inoltre, di monitorare il cambiamento del popolamento vegetale nel tempo e in risposta ai diversi interventi.

A partire dall'autunno 2004 sono stati effettuati sopralluoghi che hanno portato alla raccolta di esemplari per la stesura dell'elenco floristico. In seguito, durante le stagioni vegetative del triennio 2005-2007 con le campagne di rilevamento fitosociologico si è portato a completamento l'elenco riportato in Allegato III.

I singoli esemplari raccolti sono stati determinati con l'utilizzo delle chiavi analitiche di PIGNATTI (1982), TUTIN et al. (1964-1980), ZANGHERI (1976), FIORI (1923-1929), FISCHER et.al. (2005). Per alcuni generi si è fatto riferimento a monografie specialistiche: *Chara* L.: KRAUSE (1997); *Callitriche* L.: SCHOTSMAN (1967); *Salix* L.: MARTINI & PAIERO (1984); *Potamogeton* L. e *Ranunculus* L. subgen. *Batrachium*: CASPER & KRAUSCH (1980; 1981), *Carex* L.: DUHAMEL (1994). Gli exsiccata degli esemplari raccolti sono conservati presso l'Erbario del Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Venezia (Index Herbariorum UVV).

La nomenclatura e l'ordine sistematico adottati nell'elenco floristico (Allegato III) sono conformi a PIGNATTI (1982), fatta eccezione per alcune specie non presenti in tale opera. Per la nomenclatura del genere *Chara* L., si fa riferimento a KRAUSE (1997) e per le altre eccezioni, seguite da un asterisco nell'elenco floristico, a TUTIN et al. (1964-1980).

Per ogni specie, oltre alla famiglia, al binomio specifico e all'autore, sono indicati:

- la forma biologica e la forma di crescita secondo il sistema proposto da RAUNKIAER (1905; 1934);
- il gruppo corologico come riportato in PIGNATTI (1982)

Lo spettro corologico della flora dei Palù del Quartier del Piave è stato realizzato secondo la metodologia descritta nell'Allegato II.

Oltre a queste informazioni, sono state individuate in apposita tabella (tab. 3) le specie appartenenti ad una delle categorie definite dall'I.U.C.N. (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura), che inquadrano le specie a seconda della gravità del problema relativamente alla loro rarità e/o vulnerabilità nel territorio, per cause naturali (specie al limite del loro areale, specie di habitat rari, ecc.) o indotte (antropizzazione), sia a livello nazionale (CONTI et al., 1992, SCOPPOLA & SPAMPINATO, 2005) che regionale (CONTI et al.,

1997), o la presenza della specie nella lista della flora protetta in base alla L.R. 53/1974 di protezione della flora e della fauna e successive integrazioni. Si è inoltre presa in considerazione l'eventuale presenza di specie tutelate a livello internazionale:

- allegati II e IV della Direttiva “Habitat” (DIR92/43)
- allegato I della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa (Convenzione di Berna)
- allegati I, II e III della CITES (Convenzione di Washington).

Analisi Vegetazionale

Lo studio della componente vegetale dal punto di vista strettamente qualitativo, cioè floristico, non può essere considerato esaustivo. Nel loro insieme, infatti, le specie vegetali costituiscono un sistema organizzato il cui significato ecologico supera quello dei singoli elementi che lo costituiscono. Si rende quindi utile una metodologia quali-quantitativa che permetta lo studio della vegetazione analizzando la “sociabilità”, vista a livello di aggregazione di individui di specie diverse con rapporti di competizione e di concorrenza nell'occupazione dello spazio sia aereo che sotterraneo, nell'ambito dell'azione permissiva o contrastante dei fattori ambientali che hanno peso diverso per le singole specie (PIROLA, 1977).

Il metodo fitosociologico

La Fitosociologia si pone come obiettivo lo studio delle comunità vegetali, della loro distribuzione e di tutto l'insieme di relazioni fisiche e biologiche che ne caratterizzano l'evoluzione nello spazio e nel tempo. Il metodo proposto inizialmente da BRAUN-BLANQUET (1928; 1964) e successivamente aggiornato (GÉHU, 2006, GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1981; LOIDI, 2002; POLDINI & SBURLINO, 2005; POTT, 1998; TÜXEN, 1973; WESTHOFF & VAN DER MAAREL, 1978), è attualmente quello più utilizzato in Europa per la descrizione quali-quantitativa delle comunità vegetali (ACOSTA et al., 1998). La metodologia si basa su tre principi fondamentali:

- a. gli aggruppamenti vegetali sono caratterizzati da una ben determinata composizione floristica;
- b. tra tutte le specie che compongono una comunità, alcune esprimono meglio la complessità delle relazioni tra specie, comunità e ambiente: queste vengono definite caratteristiche, differenziali e compagne ad alta frequenza;
- c. tali specie possono essere utilizzate per effettuare una classificazione gerarchica degli aggruppamenti, della quale l'associazione è l'elemento basilare.

Il metodo si basa, quindi, sul concetto di "associazione vegetale", il quale, a sua volta, nasce dall'osservazione che, al ripetersi delle stesse condizioni ecologico-ambientali (edafiche, climatiche, ecc.), in siti diversi, si riscontrano comunità molto simili fra loro per struttura, composizione specifica e rapporti di abbondanza fra gli individui delle stesse specie. In pratica, esistono comunità a composizione specifica determinata che si ripetono al ripetersi delle medesime condizioni ambientali. Quindi, ad un determinato assetto ecologico, ad un preciso equilibrio ambientale, corrisponde una e una sola combinazione specifica, che viene definita come "associazione vegetale" (BUFFA et al., 2005a).

Nel territorio si possono cioè riconoscere "parcelle" simili fra loro che, riunite idealmente, formano l'associazione. L'associazione è, quindi, di per sé, un concetto astratto (prodotto di un'astrazione che ci permette di unire fra loro idealmente le varie parcelle simili in un tutto unico) e nello stesso tempo reale (esiste realmente in natura, dove è riconoscibile nelle varie parcelle).

L'associazione vegetale è stata inizialmente definita da BRAUN-BLANQUET (1964) come un "aggruppamento vegetale più o meno stabile e in equilibrio con l'ambiente, caratterizzato da una composizione floristica determinata, in cui certi elementi (specie caratteristiche) rivelano con la loro presenza un'ecologia particolare ed autonoma".

Attualmente, la definizione universalmente accettata, è la seguente: "l'associazione vegetale, unità fondamentale della fitosociologia, è, come la specie, un concetto astratto che deriva dall'esame di un insieme di "individui d'associazione" che possiedono in comune gli stessi caratteri floristici, statistici, ecologici, dinamici, corologici e singenetici"(GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1981).

Di seguito sono descritti tali caratteri (GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1981; POLDINI & SBURLINO, 2005).

- Caratteri floristici: la qualità fondamentale delle associazioni risiede nelle specie che le costituiscono, dal momento che esse portano informazioni intrinseche (in particolare quelle ecologiche e corologiche) che possono essere vantaggiosamente utilizzate. Alla base del sistema fitosociologico vi è la combinazione floristica all'interno della quale, dato che non tutte le specie possiedono lo stesso valore informativo né lo stesso grado di fedeltà, si possono individuare diverse tipologie di specie diagnostiche (MUCINA 1993a, POLDINI & SBURLINO, 2005):
 - Le specie caratteristiche sono specie più o meno fortemente legate ad una determinata associazione, per la quale sono indicatrici di una ecologia e/o corologia autonoma. Le specie caratteristiche individuano i diversi tipi di vegetazione attraverso una loro alta presenza nei rilievi di un determinato tipo e la loro assenza o bassa presenza nei rilievi di altri tipi. Anche gli altri

ranghi fitosociologici possiedono loro proprie specie caratteristiche; l'ampiezza ecologica delle specie caratteristiche diventa più ampia mano a mano che si passa dall'associazione all'alleanza, all'ordine e alla classe.

- Le specie differenziali sono quelle che differenziano un syntaxon rispetto a tutti gli altri dello stesso rango e appartenenti allo stesso syntaxon di rango superiore (ad es. due associazioni nell'ambito della stessa alleanza, due alleanze nell'ambito dello stesso ordine, ecc.).
- Le specie compagne non appartengono all'asse gerarchico del syntaxon considerato e non presentano neppure il carattere di differenziali. In sostanza non possono essere considerate caratteristiche o differenziali dell'associazione in esame né dei suoi ranghi superiori (alleanza, ordine, ecc.). Spesso le specie compagne possono essere utili per evidenziare particolari aspetti del syntaxon (dinamici, sinantropici, ecc). Le specie compagne costanti sono specie compagne che presentano valori di frequenza superiori al 60% e sono spesso utili al fine di identificare concretamente una fitocenosi in campagna.
- Caratteri statistici: l'associazione deve possedere una combinazione statisticamente ripetitiva relativamente alle specie caratteristiche, differenziali e compagne.
- Caratteri ecologici: l'associazione deve possedere una sua precisa connotazione ecologica e collocarsi in una particolare situazione ambientale che essa contribuisce a definire.
- Caratteri dinamici: l'associazione possiede un definito significato dinamico nell'ambito di una serie di vegetazione; in questo senso le associazioni si identificano con le diverse componenti della dinamica vegetazionale progressiva o regressiva.
- Caratteri corologici: ogni associazione presenta un proprio areale di distribuzione che può essere più o meno ampio (associazioni cosmopolite, circumboreali, orofilo-S-europee, endemiche, ecc.).
- Caratteri singenetici (storici): ogni associazione porta in sé informazioni sulla propria genesi, naturale e/o antropica (cenosi mature all'apice di serie dinamiche; comunità steppiche periglaciali; resti di vegetazione di fine quaternario; vegetazione prativa e pascoliva a seguito del pastoralismo; comunità infestanti in origine ricche in archeofite, poi progressivamente sostituite da neofite; ecc.).
- Caratteri fisionomico-strutturali: un'associazione deve possedere una propria fisionomia, che le viene conferita dalla sua composizione floristica, dai rapporti quantitativi tra le diverse specie e dalla sua struttura verticale e orizzontale.

Una volta riconosciute e descritte in modo scientifico ed univoco le differenti comunità vegetali, il metodo fitosociologico prevede la loro collocazione all'interno di un sistema gerarchico, sintassonomia, nel quale si distinguono 4 livelli principali, detti "ranghi fitosociologici" (o syntaxa) ordinati, dal più comprensivo al meno comprensivo, in: classe, ordine, alleanza, associazione.

La denominazione di ogni unità segue le regole del Codice di Nomenclatura Fitosociologica (WEBER et al., 2000) e si ricava dai nomi di una o due specie vegetali presenti al suo interno, cui viene aggiunta una desinenza che ne individua il rango.

I syntaxa principali sono quindi:

- Associazione: rango fondamentale; il nome di un'associazione deriva da quello di una o due specie, al cui nome generico viene aggiunto il suffisso -etum e il cui nome specifico viene posto al genitivo; ad es. *Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris*.
- Alleanza: comprende più associazioni aventi ecologia e caratteri strutturali prossimi. Il nome di un'alleanza deriva da quello di una o due specie, al cui nome generico viene aggiunto il suffisso -ion e il cui nome specifico viene posto al genitivo; ad es. *Arrhenatherion elatioris*.
- Ordine: comprende più alleanze aventi ecologia e caratteri strutturali simili. Il nome di un ordine deriva da quello di una o due specie, al cui nome generico viene aggiunto il suffisso -etalia e il cui nome specifico viene posto al genitivo; ad es. *Arrhenatheretalia*.
- Classe: comprende più ordini aventi ecologia e caratteri strutturali prossimi. Il nome di una classe deriva da quello di una o due specie, al cui nome generico viene aggiunto il suffisso -etea e il cui nome specifico viene posto al genitivo; ad es. *Molinio-Arrhenatheretea*.

Nel caso in cui, per motivi diversi (scarso numero di rilievi, necessità di una migliore conoscenza dell'ecologia o della distribuzione di una fitocenosi, ecc.), non si ritenga opportuno inquadrare una comunità in modo puntuale, in attesa di disporre di un numero maggiore di dati, si parla di aggruppamento (aggr.) (POLDINI & SBURLINO, 2005).

Il metodo fitosociologico è un metodo floristico-statistico, vale a dire fondato sull'accurata analisi della flora e sul campionamento statistico dell'oggetto da studiare. La metodologia si articola in due distinte fasi.

Nella prima, detta analitica, attraverso l'effettuazione dei rilievi, si analizzano le comunità vegetali dal punto di vista qualitativo (valutazione delle specie presenti) e quantitativo (valutazione della loro abbondanza).

La seconda fase, detta sintetica, prevede la comparazione dei diversi rilievi e l'elaborazione sintassonomica che porta a definire le tipologie vegetazionali attraverso il confronto floristico, ecologico e statistico dei rilievi eseguiti (PIGNATTI, 1995b).

Fase analitica: il rilievo fitosociologico

L'oggetto di studio del rilievo fitosociologico è rappresentato dall'individuo di associazione o popolamento elementare, costituito da una comunità vegetale caratterizzata da una fisionomia uniforme e da una composizione floristica che non varia significativamente all'interno dei suoi limiti (DE FOUCAULT, 1986).

Nell'identificazione dell'individuo di associazione si devono ricercare condizioni di omogeneità nei caratteri ecologici della stazione, che si riflettono in condizioni di omogeneità nella struttura e nella composizione floristica. La scelta del sito in cui effettuare il rilievo rappresenta un momento importante e, allo stesso tempo, critico dell'applicazione del metodo. Per questo motivo, nella delimitazione spaziale di un individuo di associazione, si deve prestare attenzione agli ecotoni, fasce di transizione tra un individuo di associazione e l'altro, in cui la variazione spaziale dei fattori ambientali determina cambiamenti nella composizione floristica, che può anche manifestare una certa instabilità nel tempo in conseguenza alla naturale tendenza evolutiva (PIROLA, 1984).

Ogni individuo di associazione occupa un'area, definita area minima, che rappresenta la superficie minima necessaria alla completa espressione della comunità e nella quale il numero di specie che si incontra rimane costante. Essa viene determinata in campo mediante l'individuazione di un'area limitata dell'individuo di associazione, la cui estensione dipende dalla tipologia della comunità, all'interno della quale vengono individuate tutte le specie presenti. In seguito si procede al raddoppio dell'area, andando a completare l'elenco con le nuove specie individuate; l'area minima è definita quando, pur aumentando l'area, non si osserva la presenza di nuove specie (DE FOUCAULT, 1986).

Preliminarmente alle operazioni di rilievo floristico si descrive la stazione di rilevamento, della quale devono essere annotati gli elementi necessari per una caratterizzazione e successiva individuazione (località, quota in m s.l.m., esposizione, inclinazione generalmente espressa in gradi, tipo di substrato, tipo fisionomico/strutturale della comunità ed altre eventuali informazioni che si ritengono utili al fine di completare tale descrizione).

Si annotano, inoltre, dati riguardanti la comunità nel suo complesso, quali la copertura complessiva (espressa in percentuale di suolo ricoperta dalla comunità) e la struttura verticale, intesa come stratificazione, ossia in quale modo i singoli individui sono sviluppati in altezza e concorrono a formare i vari strati della vegetazione.

Nelle comunità maggiormente strutturate, si distinguono generalmente tre strati, convenzionalmente indicati con lettere dell'alfabeto:

- strato arboreo (A), composto da piante a portamento arboreo, generalmente alte più di 6 m;

- strato arbustivo (B), formato da piante generalmente legnose, comunque non superanti i 6 m;
- strato erbaceo (C), formato da piante erbacee, annue o perenni, o anche legnose ma non superanti un metro di altezza.

Rispetto a questo schema generale si possono avere variazioni come l'ulteriore suddivisione degli strati sulla base dell'altezza (ad esempio strato arboreo alto e basso) o il riconoscimento, dove necessario, di uno strato lianoso e uno muscinale. Per ogni strato presente va annotata l'altezza media e la copertura percentuale.

Una volta scelta e descritta l'area, la fase qualitativa del metodo è rappresentata dalla stesura dell'elenco delle entità presenti che, nel caso di comunità pluristratificate, va riportato per ogni singolo strato.

Dopo aver ultimato la lista delle specie, per ognuna di queste viene valutata sia l'abbondanza che la copertura. L'abbondanza si riferisce alla densità con cui gli individui di una specie si manifestano nel rilievo, mentre la copertura viene stimata sulla base della proiezione verticale sul terreno della parte aerea delle piante di una data specie. Abbondanza e copertura sono in genere valutate insieme in un'unica scala che prevede 7 livelli e 5 valori (BRAUN-BLANQUET, 1928):

- r specie presente con rari individui a copertura trascurabile
- + individui molto poco abbondanti, ricoprimento inferiore a 1%
- 1 individui abbastanza abbondanti, ricoprimento compreso tra 1 e 5%
- 2 individui molto abbondanti, ricoprimento compreso tra 5 e 25%
- 3 qualunque numero di individui, ricoprimento compreso tra 25 e 50%
- 4 qualunque numero di individui, ricoprimento compreso tra 50 e 75%
- 5 qualunque numero di individui, ricoprimento superiore al 75%

Infine, si annota la data di esecuzione del rilievo, ed il rilievo viene numerato con un numero progressivo.

Fase sintetica

Secondo la metodologia classica, i rilievi effettuati sono organizzati in matrici "specie x rilievi" (tabelle brute) che vengono successivamente riordinate utilizzando programmi di analisi multivariata (DIGBY & KEMPTON, 1986; FEOLI, 1984; GREIG-SMITH, 1964; PODANI, 1993; 2001).

Per procedere all'elaborazione statistica dei dati vegetazionali, i valori di abbondanza-dominanza assegnati ad ogni entità in fase di rilevamento vengono convertiti in valori numerici.

La classificazione, che permette di ordinare i rilievi in base alla loro similarità viene effettuata mediante Cluster Analysis. Il risultato ottenuto dalle tecniche di classificazione è rappresentato graficamente da un dendrogramma, che permette un'analisi visiva altamente informativa della gerarchia delle similarità tra gli oggetti considerati (TODESCHINI, 1998). Allo stesso modo, consente di riorganizzare i dati in tabelle strutturate, nelle quali rilievi e specie vengono accorpati in gruppi relativamente omogenei al loro interno, che corrispondono a particolari aspetti del paesaggio vegetale studiato. Sulle tabelle strutturate, vengono valutate la frequenza delle specie, la ricchezza floristica dei rilievi, l'uniformità della tabella e la fedeltà delle specie ai diversi tipi di vegetazione (BLASI & MAZZOLENI, 1995). Dall'analisi di questo ultimo carattere, le singole specie vengono definite, a seconda dei casi: estranee o accidentali (specie poco presenti), indifferenti (presenti in modo casuale in tutti i tipi di vegetazione), preferenti (presenti solo in alcuni tipi) ed elettive (presenti in un solo tipo di vegetazione). Dal confronto di diverse tabelle è quindi possibile riconoscere gruppi di specie esclusive per alcuni tipi di vegetazione. Queste vengono considerate caratteristiche; al contrario, le specie che si riscontrano in tipi di vegetazione anche molto diversi tra loro sono indicate come compagne.

L'utilizzo delle tecniche di ordinamento rende, invece, possibile osservare la dispersione dei rilievi (o delle specie) in uno spazio bi- o tridimensionale in cui si dispongono più vicini gli oggetti più simili (i risultati sono rappresentati mediante un diagramma di dispersione). Questa tecnica consente di formulare ipotesi sui fattori ambientali che influenzano le comunità vegetali studiate.

Una volta individuati i differenti aggruppamenti vegetali e la loro composizione floristico-quantitativa si procede al confronto con i dati di letteratura di settore per individuare i *syntaxa* di riferimento. L'identificazione si basa sulla presenza di un gruppo di specie diagnostiche e sul grado di somiglianza dei rilievi con uno dei tipi di vegetazione già noti e descritti.

I dati raccolti vengono, cioè, confrontati con descrizioni di dettaglio riportate nella bibliografia di settore (tabelle di vegetazione, descrizioni delle specie diagnostiche, della struttura, dell'ecologia, ecc.) e si individua lo schema gerarchico che meglio può comprendere la comunità individuata.

La corretta individuazione del *syntaxon* di riferimento è un passo molto importante del procedimento in quanto da questo viene desunta una notevole quantità di informazioni sulla sinecologia, sulla sindinamica e sulla sinorologia della comunità e del paesaggio.

Nel caso non esistano riferimenti utilizzabili in letteratura si devono descrivere nuovi *syntaxa* in grado di esprimere le caratteristiche floristiche, cenologiche, dinamiche, fitogeografiche e storiche delle comunità descritte.

Al termine della fase analitica, sono quindi costruite le tabelle fitosociologiche in cui le specie sono raggruppate in base al *syntaxon* di appartenenza. Le specie specie compagne (o "altre

specie") che presentano una bassa frequenza (generalmente inferiore al 20%) sono definite come "specie sporadiche" e sono state riportate in elenchi a parte (Allegato IV).

Nel corso della presente indagine sono stati effettuati oltre 200 rilievi, distribuiti in tutte le principali tipologie riscontrate, che sono stati georeferenziati con l'utilizzo di un ricevitore GPS.

Per l'inquadramento sintassonomico delle tipologie vegetazionali studiate sono state utilizzate opere a carattere generale (GRABHERR & MUCINA, 1993; MUCINA et al., 1993a; 1993b; OBERDORFER, 1992; RIVAS-MARTÍNEZ et al., 2001, 2002) e lavori specifici, relativi a particolari tipologie o a distretti geografici più limitati, i cui riferimenti verranno di volta in volta riportati.

I concetti di taxa caratteristici, differenziali e trasgressivi sono in accordo con quanto espresso da MUCINA (1993a), POLDINI & SBURLINO (2005) e GÉHU (2006). La nomenclatura sintassonomica segue le norme del Codice Internazionale di Nomenclatura Fitosociologica (WEBER et al., 2000); per le citazioni dei nomi degli autori dei syntaxa si è fatto riferimento a IZCO (2002).

L'analisi statistica dei set di dati fitosociologici ottenuti durante la fase di campagna è stata effettuata avvalendosi del software SYN-TAX 2000 e relativo manuale (PODANI, 2001).

In base ad un criterio fisionomico-strutturale sono state costruite sette matrici comprendenti le seguenti macrocategorie:

- comunità acquatiche
- comunità igrofile
- comunità degli ambienti calpestati
- comunità degli incolti
- comunità erbacee dei prati stabili
- comunità degli orli
- comunità legnose non lineari (boschi-arbusteti)
- comunità legnose lineari (siepi arbustive ed arboree)

Le matrici iniziali sono state sottoposte ad un processo di classificazione gerarchica (Cluster Analysis) dei rilievi utilizzando l'algoritmo del legame medio (ANDERBERG, 1973; ORLOCI, 1978) sulla matrice di somiglianza 'similarity ratio' (WESTHOFF & VAN DER MAAREL, 1978) avvalendosi del programma NCLAS del pacchetto software SYN-TAX 2000 (PODANI, 2001) su dati di copertura; attraverso l'utilizzo della Principal Coordinates Analysis sono state invece valutate le continuità di trasformazione tra i diversi gruppi evidenziati dalla classificazione (BLASI & MAZZOLENI, 1995; FEOLI et al., 1982; ORLOCI, 1978). Il coefficiente utilizzato è stato Similarity Ratio.

Nella costruzione delle matrici, le coperture delle specie sono state trasformate in valori quantitativi mediante la scala di conversione proposta da VAN DER MAAREL (1979).

Successivamente sono state eseguite elaborazioni di sottomatrici*, relative ai gruppi creati con la prima elaborazione. Dall'analisi statistica sono stati ottenuti gruppi di rilievi corrispondenti a diverse tipologie vegetazionali, che sono state interpretate con le metodologie proprie dell'analisi sintassonomica.

Per le tipologie individuate sono stati elaborati lo spettro biologico e quello corologico. Per approfondire le relative metodologie si rimanda all'Allegato II.

Sinfitosociologia e Geosinfitosociologia

Nella Fitosociologia attuale, oltre alla Fitosociologia classica, floristica ed ecologica, mediante la quale si definiscono i vari sintaxa e la loro ecologia (sinecologia), esistono altri due livelli di analisi:

-la Sinfitosociologia o Fitosociologia seriale, rivolta allo studio dei rapporti dinamici che legano le associazioni tra loro, permettendo di definire le serie dinamiche di vegetazione o sigmeta;

-la Geosinfitosociologia o Fitosociologia catenale, che interpretando i rapporti catenali o geografici intercorrenti tra più serie di vegetazione, consente l'individuazione di unità fitogeografiche di paesaggio o geosigmeta (GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1981; GÉHU, 1988; RIVAS-MARTÍNEZ, 1996b, THEURILLAT, 1992).

La vegetazione di un'area non è una delle caratteristiche stabili attribuibili ad una porzione di territorio. Essa infatti è soggetta ad una lenta e spontanea evoluzione nel corso della quale per progressive sostituzioni floristiche accompagnate da un mutamento delle condizioni abiotiche e della struttura della comunità, più tipologie vegetazionali si succedono nel medesimo punto di osservazione. Questo processo detto successione (CLEMENTS, 1916; CONNELL & SLATYER, 1977; FALINSKI, 1988; GRIME, 1979), attraverso un numero di stadi intermedi, stadi seriali, prosegue fino all'instaurarsi della comunità finale (matura, stabile) che rappresenta il potenziale di una regione in relazione a tutti i fattori ecologici rilevanti per lo sviluppo della vegetazione (TÜXEN, 1956). La vegetazione naturale potenziale può, quindi, essere definita come la comunità vegetale stabile che naturalmente (sotto l'influsso dei parametri ambientali, uomo compreso) tende a formarsi in un certo sito per effetto del naturale processo di successione; rappresenta la comunità più complessa che si può formare in quelle condizioni (BIONDI, 1996b). Per vegetazione reale si intende, invece, quella che esiste al momento dell'osservazione.

* Gli algoritmi utilizzati per queste elaborazioni saranno di volta in volta indicati nelle didascalie alle immagini dei relativi dendrogrammi.

Una serie di vegetazione (o sigmeto) è definita da tutte le associazioni legate da rapporti dinamici (sia di tipo evolutivo che regressivo) che si rinvergono all'interno di una porzione di territorio, più o meno vasta, ecologicamente omogenea e quindi con un unico tipo di vegetazione potenziale; questa porzione di territorio è definita come unità ambientale o tessella (BIONDI, 1996b). Nel paesaggio attuale, che risulta antropizzato, la vegetazione presente in una unità ambientale è concretamente costituita da un mosaico, più o meno completo, delle comunità di sostituzione del tipo potenziale; quest'ultimo può, a sua volta, essere o meno presente.

La serie costituisce l'unità fondamentale della Fitosociologia dinamica o Sinfitosociologia.

Il nome di una serie, per convenzione è definito sulla base di quello dell'associazione considerata come termine maturo della serie, seguito dalla dizione "sigmetum"; la desinenza -etum dell'associazione viene sostituita da quella -o (ad es.: *Asparago tenuifolii-Quercus roboris* sigmetum).

Si possono individuare serie climatiche (o climatofile), che si sviluppano e si impostano su suoli che ricevono acqua esclusivamente attraverso le precipitazioni oppure le cosiddette serie edafile: la serie edaigrofila dei terreni che beneficiano di un maggiore apporto di acqua e la serie edaxerofila tipica delle aree con situazione di particolare aridità rispetto a quelle medie del luogo (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987; RIVAS-MARTÍNEZ et al., 1999). Il modello più semplice è quello di una valle: sui versanti dei monti che la delimitano si rinvengono la serie climatofila mentre nelle zone dove ad esempio la roccia è scoperta, si impianta la serie edaxerofila; per contro nella zona centrale del fondovalle, dove scorrono i corsi d'acqua e dove comunque il substrato è più umido rispetto agli altri, si rinvengono la serie edaigrofila (BIONDI, 1996a).

È quindi evidente che, in una unità di territorio geomorfologicamente e macroclimaticamente omogenea di norma convivono tipi vegetazionali che fanno capo a comunità potenziali differenti, cioè esistono più serie (sigmeti). Ad esempio per la bassa pianura alluvionale veneto-friulana si può individuare la serie climatofila dell'*Asparago tenuifolii-Quercus roboris* sigmetum e quella edaigrofila del *Carici elongatae-Alno glutinosae* sigmetum (BUFFA et al., in stampa).

Tra associazioni contigue, distribuite in un certo territorio, non sempre quindi si realizzano rapporti dinamici, in quanto esse possono far parte di serie di vegetazione diverse, sviluppandosi su suoli con distinte potenzialità. Il loro rapporto non potrà essere allora dinamico ma solo topografico, di semplice contatto (catenale).

Viene quindi definito geosigmento (o geoserie) l'insieme delle serie di vegetazione presenti in una unità omogenea di paesaggio (ad es. una vallata, una zona montuosa). Esso costituisce l'unità fondamentale della Fitosociologia integrata, detta anche Geosinfitosociologia (GÉHU,

1986; 1988) e rappresenta l'espressione del mosaico vegetazionale di un territorio (insieme dei tipi vegetazionali tra loro in rapporto dinamico o catenale), in altre parole costituisce ciò che viene definito "paesaggio vegetale".

Lo studio della vegetazione ai tre livelli illustrati, consentendo di rappresentare la situazione reale di un territorio e la sua potenziale evoluzione diventa un importante strumento utile per una corretta gestione e valutazione del paesaggio in ambito pianificatorio (RICOTTA et al., 2000a, 2000b; BLASI et al., 2000b, 2001b; CARRANZA et al., 2003; BUFFA et al., 2005a; BUFFA et al. 2007).

Una volta individuati i sintaxa presenti, tramite la fitosociologia seriale o sinfitosociologia (GÉHU, 1986; 1988; RIVAS-MARTÍNEZ, 1976), sono stati, quindi, analizzati i contatti tra le comunità vegetali dinamicamente collegate ad uno stesso tipo di vegetazione matura e definite le serie di vegetazione che caratterizzano ambiti territoriali ecologicamente omogenei (unità ambientali o tessere). Grazie alla fitosociologia catenale, o Geosinfitosociologia o Fitosociologia Paesaggistica (GÉHU, 1988; RIVAS-MARTÍNEZ, 1996b), sono, quindi, stati interpretati i contatti topografici tra le diverse serie di vegetazione e definiti i geosigmeti in ambiti omogenei dal punto di vista biogeografico, geomorfologico e fitoclimatico (catene) (BLASI, 2001).

Ciò ha consentito, insieme alle altre informazioni e ai tematismi raccolti (clima, geolitoologia, geomorfologia, etc.), la produzione in ambiente GIS di una carta della vegetazione reale, potenziale e la successiva definizione delle unità ambientali utilizzando il metodo di classificazione gerarchica del territorio proposta da BLASI et al. (2001a).

Classificazione Gerarchica Del Territorio

L'analisi e la gestione delle risorse naturali richiedono un approccio sistemico e integrato, scarsamente utilizzato fino ad alcuni decenni or sono (BLASI et al., 2000b; 2001a). Negli ultimi vent'anni un grande impulso in questa direzione è stato dato dall'incontro dell'ecologia con la geografia nell'ambito dell'ecologia del paesaggio (FORMAN & GODRON, 1986) e, in ambito vegetazionale, dallo sviluppo della Geosinfitosociologia (GÉHU, 1986; 1988). La loro integrazione consente di comprendere fenomeni, comportamenti e dinamiche difficilmente evidenziabili in una logica riduzionistica o disciplinare. L'ecologia del paesaggio consente, infatti, di integrare dati di base prodotti dalle diverse discipline allo scopo di definire le potenzialità del territorio, organizzandolo in un sistema gerarchico. La logica classificatoria gerarchica consente di realizzare una pianificazione che individua rischi, qualità e

potenzialità ed è in grado di proporre interventi più o meno generali in relazione ai diversi ranghi gerarchici considerati e quindi alle diverse scale (BLASI et al., 2001a).

Un metodo recentemente proposto per classificare e cartografare i sistemi territoriali italiani è basato sull'integrazione delle informazioni di tipo bioclimatico, litologico, geomorfologico, pedologico e vegetazionale (BLASI & CARRANZA, 1998; BLASI et al., 2000a; 2000b; 2001a; 2005; CARRANZA et al. 1997). Secondo tale metodologia, il territorio è spazialmente eterogeneo, cioè possiede sempre una struttura e questa può essere classificata secondo un criterio gerarchico che identifica, alle diverse scale territoriali, Regioni, Sistemi, Sottosistemi e Unità Ambientali in relazione agli attributi diagnostici di riferimento (BLASI et al., 2001a). La proposta si basa sul presupposto che le diverse unità siano riconoscibili in funzione della loro omogeneità che risulta essere condizionata dalla scala di osservazione. La vegetazione è considerata da un punto di vista fitosociologico, sinfitosociologico e geosinfitosociologico.

La classificazione prevede la definizione di:

- Regioni di paesaggio, individuate su base macroclimatica (scala 1:250'000);
- Sistemi di paesaggio, individuati su base prevalentemente litologica (scala 1:100'000);
- Sottosistemi di paesaggio, su base geomorfologica e bioclimatica di maggior dettaglio (scala 1:50'000).

Disponendo di informazioni geomorfologiche e vegetazionali di dettaglio sono poi individuabili:

- Unità ambientali (o tessere), che delimitano ambiti dove si identifica un'unica vegetazione potenziale;
- Elementi delle unità, le singole comunità, che tengono conto della frammentazione determinata dall'uso del suolo e, localmente, da eventi naturali.

All'interno dell'unità ambientale ci possono essere diversi aspetti (elementi) legati alla storia stessa del territorio, diverse destinazioni d'uso o anche diverse tipologie residenziali o infrastrutturali. Si tratta quindi di un ambito solo potenzialmente interessato da un unico tipo di vegetazione, che in realtà può ospitare diversi stadi o elementi che sono però tra loro dinamicamente collegati in termini seriali (BLASI et al., 2000b).

La metodologia, dal punto di vista applicativo, si basa sull'integrazione dei criteri individuati per caratterizzare ai vari livelli le unità di paesaggio mediante la sovrapposizione dei relativi tematismi in ambiente GIS.

Cartografia della vegetazione

I vari tipi di vegetazione occupano una determinata porzione di territorio. Come la loro presenza in un punto esprime una determinata correlazione di fattori ambientali, così la loro estensione nello spazio indica una corrispondente estensione dei fattori determinanti (PIROLA, 1977). Ne consegue che identificare su supporto cartografico tematico la distribuzione nell'area di studio delle tipologie vegetazionali assume un elevato contenuto conoscitivo che diviene un utile supporto sia per ricavarne informazioni di base sia per scopi applicativo-gestionali. Le carte della vegetazione sono, infatti, uno strumento fondamentale per la definizione dei confini di ambiti soggetti a gestioni differenziate; sono un mezzo per la valutazione della diversità fitocenotica del territorio; permettono la stratificazione del territorio secondo tipologie ottenibili da quella vegetazionale, ecc. (BRACCO et al., 2000a; 2000c; FALINSKI, 1999). Negli ultimi anni, grazie alle potenzialità offerte dai sistemi informativi geografici (GIS) e ai progressi tecnologici nell'ambito del remote sensing, vi è stato un notevole impulso agli studi sia nell'ambito delle realizzazioni cartografiche di base che nelle analisi di tipo territoriale, con la possibilità di sovrapporre in modo assai rapido ed agevole mappe tematiche per valutare, ad esempio, relazioni tra tipologie vegetazionali e fattori ecologici (PIROLA, 1984; PIROLA & VIANELLO, 1992; BRANCUCCI et al. 1993; ROSSI et al., 1998; BERTIN et al. 2002) o per ottenere la classificazione gerarchica di un territorio (STOW, 1993; BASTIAN, 2000; BLASI et al. 2000c; 2001a). Con l'utilizzo di questi strumenti si può analizzare la struttura spaziale del paesaggio (MCGARIGAL & MARKS, 1995) o valutare le dinamiche vegetazionali (FEOLI et al. 1992; BAKER & WEISBERG, 1997). Molte sono state, inoltre, le applicazioni nell'ambito pianificatorio e gestionale (STONE, 1998; GARDI et al. 2001; BUFFA et al., 2005a; 2005b; 2007).

La realizzazione della carta della vegetazione reale costituisce l'ultima tappa di un processo conoscitivo che inizia con il rilevamento della vegetazione sul terreno e la successiva tipizzazione delle comunità presenti e si conclude con la delimitazione delle aree omogenee attribuibili alle singole unità vegetazionali appartenenti ai vari syntaxa del sistema gerarchico fitosociologico. La carta della vegetazione comprende i tipi di vegetazione naturale e seminaturale e le forme di utilizzazione del suolo. Nella maggioranza dei casi le unità sono rappresentate a livello di associazione, ma talvolta sono espresse come complessi di vegetazione (ad esempio nel caso in cui i singoli elementi abbiano un limitato sviluppo spaziale) od utilizzando livelli gerarchici superiori (Alleanza, Ordine o Classe).

La realizzazione della carta della vegetazione dei Palù ha seguito le seguenti fasi :

- foto-interpretazione
- rilevamento in campo

- restituzione cartografica
- collaudo.

La prima fase ha previsto l'analisi delle ortofoto; queste hanno costituito un utile supporto che ha permesso una delimitazione, tramite foto-interpretazione, delle superfici omogenee dal punto di vista fisionomico-strutturale. Grazie a questa prima fase è stato possibile pianificare la successiva fase di campagna durante la quale sono stati effettuati i rilievi fitosociologici.

In parallelo al rilevamento, si è proceduto ad una verifica delle delimitazioni precedentemente ottenute da fotointerpretazione, disegnando manualmente i limiti delle unità fisionomiche riconosciute e rilevate, su una base cartografica (CTRN Veneto in scala 1:5000 e Ortofoto volo IT2000 in scala 1:10000), direttamente in campagna percorrendo il territorio da mappare. Laddove quest'operazione non risultava agevole per mancanza di precisi punti di riferimento, ci si è avvalsi di strumenti GPS per identificare il percorso effettuato riportandolo sulla mappa solo in un momento successivo in ambiente GIS.

La successiva fase di restituzione cartografica è avvenuta riportando le informazioni raccolte in campagna e i punti registrati sul ricevitore GPS in ambiente GIS, ove l'operazione è agevolata dalla possibilità di visualizzare sovrapposte le ortofoto georeferenziate, la carta topografica di base e i punti relativi ai rilievi fitosociologici. La digitalizzazione manuale è stata effettuata ad una scala non inferiore a 1:2000 e a 1:5000 per ottenere una restituzione a scala nominale rispettivamente di 1:5000 e 1:10000.

La carta georeferenziata che ne è risultata è stata poi sottoposta a collaudo tramite sopralluoghi di verifica cui sono seguiti gli idonei adeguamenti e le correzioni.

La cartografia della vegetazione reale (All. V) e potenziale (All. VI) e la carta della qualità ambientale (All. VII) sono state realizzate utilizzando, come basi cartografiche, sia la Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:5000 che foto aeree ortorettificate in scala 1:10000 (volo IT2000 o successivo).

Le elaborazioni sono state effettuate in ambiente G.I.S. avvalendosi dei software ESRI ArcView 3.2 e ArcGIS 9.2.

Nella carta della vegetazione reale (All. V) sono state rappresentate distintamente tutte le tipologie vegetazionali che risultavano cartografabili alla scala utilizzata, mantenendo unificati gli stadi dinamici non tipificabili e gli ambienti antropizzati comprendendo anche seminativi, vigneti, impianti, pioppeti.

Qualità ambientale

La realizzazione di una carta della qualità ambientale ha il preciso scopo di venire incontro alle esigenze della pianificazione territoriale che negli ultimi decenni ha iniziato a spostarsi dagli aspetti strettamente urbanistici a quelli dello sviluppo sostenibile e della salvaguardia dell'ambiente e degli ecosistemi (DE GROOT, 1987; TANO et al., 2000; PACE et al. 2004; CAMATTA, 2005; MÜLLER & LENZ, 2006). La necessità è quella di fornire uno strumento che, pur risultando di facile lettura, riesca ad integrare le valenze ambientali e le dinamiche ecologiche in atto (MÜLLER & LENZ, 2006; VENTURELLI & GALLI, 2006).

In passato, si parlava in modo generico di "naturalità", considerando più naturali le porzioni di territorio ospitanti cenosi più affini a quelle potenziali, ma la presenza diffusa dell'uomo e il suo ruolo centrale nella gestione del territorio non permettono più di escludere le attività antropiche. Per questa ragione anziché di "naturalità" si parla piuttosto di "qualità" o "stato di conservazione", intese come la capacità del sistema di evolvere nel pieno dell'efficienza funzionale e strutturale (BLASI et al., 2002).

Molti sono gli studi che hanno interessato la valutazione della qualità dell'ambiente nell'ambito dell'Ecologia Vegetale (LAUSI et al., 1978; ANDREIS, 1993; PETRICCIONE, 1994; POLDINI & PERTOT, 1991; BRACCO & CARTASEGNA, 1989, BRACCO et al., 1984; FERRARI et al., 2000; ROSSI et al., 2000; GRECO & PETRICCIONE 1988/89; BLASI et al. 1998; 2001a; ACOSTA et al. 1998; BUFFA et al., 2005b; CERABOLINI et al., 2007) poiché la vegetazione rappresenta la componente ambientale che, più delle altre ci può fornire, nel più breve tempo, la maggiore quantità d'informazioni sullo stato dell'ambiente e sul suo dinamismo (BLASI et al., 2002).

I tentativi d'integrazione tra i diversi settori disciplinari quali flora, fauna e geologia sono poco frequenti in letteratura e tra questi si segnala POLDINI & PERTOT (1989) con una proposta d'indicizzazione del valore naturalistico per il Carso Isontino-Triestino, in seguito reso generalizzabile ad altri territori da ROSSI et al. (2000).

I criteri di valutazione che la letteratura propone possono essere così sintetizzati (CADINANOS & MEAZA, 1998):

- fitocenotici (diversità, rappresentatività, maturità, integrità, pressione antropica o emerobiosi, fragilità, vitalità, estensione, produttività);
- territoriali (rarietà, endemicità, unicità, originalità);
- ambientali (struttura e configurazione spaziale del paesaggio, valore estetico, valore storico);
- relativi alla minaccia (eventuali pericoli e, nel caso, la necessità di tutela).

Col passare degli anni sia gli approcci utilizzati che le proposte d'indicatori e le scale di valutazione formulate si sono dimostrati via via più integrati ed ecologici (BLASI et al., 2001a; BIONDI & COLOSI, 2005), ma nessuno dei protocolli proposti in letteratura si è però affermato quale metodo standard (BRACCO et al., 2000b) nonostante molti degli indicatori utilizzati risultassero di uso comune. Ciò è stato messo in luce anche da un recente studio (CERABOLINI et al., 2007), nel quale mettendo a confronto alcune delle metodologie proposte in passato è stato definito un set di descrittori per pervenire a un'espressione quantitativa sintetica della qualità ambientale di un territorio esaminando le sole caratteristiche del popolamento vegetale. Sono stati individuati i seguenti indicatori: struttura, maturità, naturalità e zonalità della vegetazione, ricchezza e rarità floristica. In analogia con quanto previsto da molteplici proposte metodologiche, per ogni indicatore è prevista l'attribuzione di un punteggio in base ad una precisa scala; dalla sommatoria dei valori attribuiti a ciascun indicatore, attraverso una standardizzazione e successiva ranghizzazione si ottiene l'indice sintetico di qualità.

Poiché lo stato di conservazione di un territorio e il suo valore di qualità possono essere ricavati anche dalla struttura e composizione del paesaggio, ai fini della gestione territoriale è di fondamentale importanza la possibilità di valutare le entità dei cambiamenti del paesaggio sia in termini qualitativi che quantitativi, mettendo in evidenza l'integrità delle strutture e delle funzioni ecologiche (O'NEILL et al., 1988; RIITTERS et al., 1995; JAEGER, 2000).

Il tutto assume un significato più completo quando gli studi sono effettuati per ambiti territoriali omogenei (unità ambientali) individuati mediante la classificazione gerarchica del territorio.

Di particolare significato risulta la recente proposta di BLASI et al. (2000c) per il territorio del Parco Nazionale del Circeo poiché integra i principi della classificazione gerarchica del territorio con la valutazione della qualità prendendo in considerazione la ricchezza di specie, l'analisi dei pattern territoriali e la posizione seriale dei diversi tipi di vegetazione, in ambiti territoriali omogenei per caratteri fisici e biologici.

Nel presente studio è stata quindi effettuata un'analisi integrando i due livelli di indagine, andando a valutare, a scala di comunità, quanto le caratteristiche delle biocenosi presenti, in termini di struttura e composizione specifica, si avvicinano a quelle del tipo di riferimento e, a livello di paesaggio, valutando il grado d'integrità strutturale e funzionale (ACOSTA et al., 2000; 2003a; 2003b; RICOTTA et al., 2003; BUFFA et al., 2007).

I dati derivanti dall'analisi fitosociologica sono stati utilizzati per attribuire a ciascuna fitocenosi i parametri, indicati in tabella 2, relativi alla comunità in toto (rarità, naturalità, importanza come habitat ai sensi della Direttiva 92/43/CEE); accanto a questi è stata valutata la presenza, all'interno delle comunità, di entità notevoli (specie endemiche, citate in All. II della Direttiva 92/43/CEE, nel Libro Rosso nazionale, nelle liste Rosse Regionali e/o

presenti nella Legge Regionale 53/74 di protezione della Flora e della Fauna, specie da considerarsi rare nel territorio in esame). Al fine di valutare lo stato di conservazione delle comunità si è attribuito un punteggio relativo al livello d'inquinamento floristico, andando a calcolare il rapporto tra il numero di specie esotiche e ruderali presenti e il numero medio di specie presenti nella comunità (ACOSTA et al., 2003a; STANISCI et al., 2004; BUFFA et al., 2005a). In tabella (tab. 2) sono indicati anche i punteggi previsti.

Particolare enfasi è stata data alla valutazione della naturalità, intesa come vicinanza delle comunità alla tappa matura, che rappresenta uno degli indicatori più diffusi di qualità (BLASI et al., 1998; 2000b; 2001a; 2001b; FERRARI et al., 1999; 2000). Nel presente lavoro è stato utilizzato l'indicatore proposto da BUFFA et al. (2005) che tiene conto sia della posizione della comunità all'interno della serie, sia del grado d'integrità della struttura.

Nella valutazione della qualità sono state prese in considerazione tutte le comunità presenti nel territorio, anche se non restituibili cartograficamente alla scala utilizzata.

Parametri sinteticiRarietà

- 3 comunità endemica
- 2 comunità sub endemica
- 1 comunità localmente rara
- 0 tutte le altre

Naturalità della vegetazione

A habitat la cui biomassa è totalmente o quasi costituita da specie spontanee coerenti con l'ambiente:

- 5 termine maturo di una serie con struttura naturale (es. boschi naturali, praterie alpine, ecc.)
- 4 termine maturo di una serie con alterazioni strutturali (es. boschi cedui)
- 3 termine non maturo di una serie con struttura naturale (es. arbusteti, mantelli, praterie umide ad alte erbe)
- 2 termine non maturo di una serie con alterazioni strutturali (es. praterie seminaturali, siepi, rimboschimenti)
- 1 comunità sinantropico-ruderali (es. comunità dei luoghi calpestati, bordi di strade)

B habitat la cui biomassa è prevalentemente costituita da specie alloctone o non coerenti con l'ambiente:

- 1 comunità artificiali (es. monoculture erbacee o arboree, rimboschimenti)
- 1 comunità sinantropico-ruderali a dominanza di esotiche

Importanza come habitat (All. I Dir. 92/43 CEE)

- 3 habitat prioritario
- 2 habitat d'interesse comunitario
- 0 habitat non d'interesse comunitario

Parametri analiticiSpecie endemiche

- 3 solo presenza

Specie dell'All. II Direttiva 92/43

- 3 solo presenza

Specie del Libro Rosso

- 2 specie presente con classe IV o V
- 1 specie presente con classe III o inferiore

Specie della Lista Rossa regionale o L.R. 53/74 e/o molto rare

- 2 specie presente con classe IV o V
- 1 specie presente con classe III o inferiore

Inquinamento floristico

- 3 specie inquinanti con frequenza >50%
- 2 specie inquinanti con frequenza > 20%
- 1 specie inquinanti con frequenza tra 1 e 20%

Tab. 2 - Indicatori per la valutazione della qualità

Analisi del Paesaggio Vegetale

All'art. 1 della Convenzione Europea del Paesaggio (2000), il paesaggio è definito come *“una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”*.

A partire dalla carta della vegetazione reale, che può essere considerata una fotografia del territorio dei Palù del Quartier del Piave, integrata con le altre informazioni e tematismi raccolti (clima, geolitologia, geomorfologia, etc.), è possibile analizzare il paesaggio quale risultato dell'interazione tra potenzialità intrinseche del territorio e azione umana, che ha portato, nel corso degli anni, all'attuale paesaggio caratterizzato da una elevata varietà di elementi costitutivi con una specifica organizzazione spaziale.

Per comprendere le relazioni esistenti tra le principali caratteristiche morfologiche, quali forma, distribuzione, estensione e connessione degli elementi del paesaggio (o patch) che compongono il mosaico territoriale, sono stati utilizzati alcuni indici paesaggistici. Questi strumenti permettono di interpretare, tramite l'utilizzo di pochi elementi fondamentali, condizioni territoriali molto complesse.

Lo studio del paesaggio effettuato attraverso l'utilizzo degli indicatori prevede sostanzialmente quattro approcci metodologici diversi: l'approccio numerico, che studia la struttura, la complessità e le dinamiche del mosaico ambientale; l'approccio spaziale, che tiene conto dei caratteri dei mosaici ambientali in quanto entità discrete collocate in una dimensione euclidea; l'approccio multi scalare, in grado di mettere in evidenza i caratteri che si conservano muovendosi attraverso differenti scale spazio-temporali; l'approccio modellistico, che percepisce e simula le dinamiche ambientali (FARINA, 2001).

Nel presente studio l'analisi della struttura del paesaggio vegetale è stata condotta utilizzando prevalentemente l'approccio numerico e quello spaziale.

Il calcolo degli indici è stato effettuato avvalendosi del software FRAGSTATS 3.3, Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure (MC GARIGAL et al., 2002). Questo software è in grado di quantificare le estensioni areali e le configurazioni spaziali delle singole patch (individuate sulla base delle comunità vegetali così come rappresentate nella carta della vegetazione), delle classi di patch (insieme delle patch appartenenti alla medesima tipologia) e dell'intero mosaico ambientale, fornendo in output una varietà di indici propri della Landscape Ecology (MCGARIGAL & MARKS, 1995).

Gli indici, di seguito descritti, oltre ad essere stati calcolati sulla base della carta della vegetazione nel suo complesso, sono stati ottenuti anche per ogni singola unità di paesaggio e per ogni sistema di paesaggio al fine di analizzare la struttura e composizione del paesaggio vegetale presente nelle varie unità omogenee identificate a diversa scala.

Indici di struttura del paesaggio a livello di tipologia vegetazionale

Per questi indici è stato calcolato il valore medio, definito dai valori assunti tra tutte le patch appartenenti alla medesima tipologia cartografata.

RAPPORTO PERIMETRO AREA

La forma delle patch riflette generalmente il processo che le ha create o mantenute ed è un parametro che può influire sulle dinamiche biologiche, ad esempio aumentando o diminuendo l'effetto margine (BATTISTI, 2004). Possono essere riconosciute diverse forme ad irregolarità crescente, come patch circolari, rettilinee, irregolari e dendritiche. La loro regolarità riflette quasi sempre l'intervento dell'uomo mentre forme più complesse generalmente hanno origini legate a processi naturali.

$$P/A = \frac{p_{ij}}{A_{ij}}$$

dove p_{ij} e A_{ij} sono rispettivamente il perimetro in metri e l'area in metri quadri della ij -esima patch.

Questo indice fornisce una misura della complessità del perimetro di ciascuna singola patch di una determinata tipologia e assume valori positivi, minimi per forme con contorni estremamente semplici, come ad esempio un quadrato, che crescono all'aumentare dell'articolazione dei contorni. Perimetri più complessi indicano una maggiore vulnerabilità della comunità. Questo indice è influenzato dalla dimensione della patch: a parità di perimetro il valore decresce all'aumentare dell'area. Esistono indici in grado di riflettere la complessità rimanendo indipendenti dalle dimensioni della forma stessa, come ad esempio la Dimensione Frattale (MC GARIGAL & MARKS, 1995), ma si è scelto di valutare il rapporto perimetro su area considerando positiva l'integrazione dell'informazione sulla dimensione poichè questa rappresenta un fattore importante ai fini della valutazione della fragilità degli habitat. Frammenti con rapporto perimetro/area elevato presentano una proporzione maggiore di ambienti marginali cosicché i disturbi connessi all'effetto margine potranno interessare un più ampio settore del frammento rispetto ad altri che mostrano, invece, un rapporto inferiore (BATTISTI, 2004).

SUPERFICIE MEDIA DELLE PATCH

Indica la superficie media in ettari delle patch di una medesima tipologia. La dimensione delle patch può influenzare l'evoluzione e la resistenza al disturbo della comunità presente (FARINA, 2001). Anche in questo caso, l'area può essere intesa come una stima della vulnerabilità, inversamente proporzionale alla superficie.

INDICE DI CONTRASTO AI MARGINI (FARINA, 2001)

L'indice valuta l'ampiezza del cambiamento delle condizioni ambientali passando da una comunità (o patch) alla comunità adiacente. Le patch del mosaico territoriale sono immerse nella matrice che, in linea di principio, comincia al margine delle singole patch ed è formata da una serie di "non-habitat" che si trovano a vari livelli di alterazione e che possono funzionare da barriera al movimento degli organismi, amplificando l'isolamento, o, viceversa, possono risultare permeabili. Le singole patch possono, infatti, avere confini impenetrabili che non potranno essere virtualmente attraversati (ad esempio il confine tra un insediamento urbano e un relitto di bosco maturo) oppure possono presentare una barriera molto permeabile come può essere quella tra una foresta matura e il suo mantello (BUFFA et al. 2005b). La matrice circostante può, quindi, influenzare significativamente l'effettivo isolamento degli habitat, rendendoli più o meno isolati di quanto indicherebbe la semplice distanza (JULES & SHABANI, 2003; MURPHY & LOVETT-DOUST, 2004; STEFFAN-DEWENTER et al., 2002).

La dissimilarità è stata imposta attraverso la qualità delle comunità, calcolata su base floristico-vegetazionale, precedentemente ottenuta per la realizzazione della carta della qualità come già applicato in letteratura (BUFFA et al., 2005).

La formula per il calcolo è la seguente:

$$ICM = \frac{\sum_{k=1}^m p_{ijk} \times d_{ik}}{p_{ij}} \quad (100)$$

dove p_{ijk} è la lunghezza dei margini tra la patch di tipo i e di tipo k, d_{ik} è la dissimilarità tra le patch di tipo i e k.

INDICE DI PROSSIMITÀ (PROXIMITY INDEX)

L'indice di prossimità (GUSTAFSON e PARKER, 1992) permette di valutare indirettamente il grado di isolamento dei frammenti, attraverso la quantificazione della connessione che i singoli frammenti mantengono con i frammenti dello stesso tipo (cioè occupati dalle medesime comunità). Il grado di prossimità di una patch è definito sulla base della sua distanza in metri dai frammenti dello stesso tipo (h_{ijs}) e della loro area (a_{ijs}) espressa in metri quadri:

$$PROX = \sum_{s=1}^n \frac{a_{ijs}}{h_{ijs}^2}$$

L'indice viene calcolato considerando tutte le patch presenti all'interno di una certa area, definita da un cerchio concentrico alla patch, il cui raggio deve essere definito a priori; nel presente lavoro è stato scelto un raggio di 500 m.

L'indice assume un valore pari a zero quando una patch non presenta frammenti dello stesso tipo all'interno dell'area considerata, situazione che corrisponde al massimo isolamento, e cresce proporzionalmente all'aumento del numero di patch della medesima tipologia, cioè alla diminuzione dell'isolamento dei frammenti (MCGARIGAL & MARKS, 1995).

Indici di diversità a scala di paesaggio

RICCHEZZA TIPOLOGICA

È data dal numero di tipologie presenti.

DENSITÀ TIPOLOGICA

È numero di tipologie presenti rapportate alla superficie di 100 ettari.

DIVERSITA' DI SHANNON

La diversità di un paesaggio è data dalla copresenza di elementi diversi naturali ma anche antropici. La presenza di elementi antropici crea barriere, più o meno permeabili, al libero flusso di specie e nutrienti e contemporaneamente comporta un degrado ecologico del paesaggio. La diversità paesistica di elementi naturali può invece essere considerata una strategia per il mantenimento della stabilità ecologica.

Questo indice permette quindi di evidenziare la ricchezza paesistica di un territorio e, se letto correttamente, può fornire indicazioni sul suo valore e la sua capacità di risposta ai disturbi esterni.

Si è utilizzato l'indice di diversità di Shannon (KRAUSS et al., 2004):

$$H = - \sum_{k=1}^m p_k \ln p_k$$

dove p_k rappresenta la proporzione occupata dalla classe tipologica k .

Questo indice, comunemente utilizzato in ecologia, è qui applicato al paesaggio quale misura della sua eterogeneità. Esso esprime la misura del grado medio di incertezza nella previsione che un oggetto (patch) scelto a caso in una collezione (il paesaggio) appartenga a quella determinata categoria (FARINA, 2001). L'incertezza aumenta all'aumentare delle categorie e all'aumentare dell'equidistribuzione "evenness" delle tipologie di patch.

Esistono altri indici di diversità tra i quali quello di Simpson che però è, in qualche modo, meno sensibile alla presenza di patch di tipologie rare rispetto all'indice di Shannon (MC GARIGAL & MARKS, 1995).

EQUITABILITA' DI SHANNON

L'equitabilità detta anche "evenness" misura appunto l'equiripartizione delle categorie all'interno del paesaggio. Varia da 0 a 1, crescendo all'aumentare dell'omogeneità nella distribuzione delle tipologie.

$$S = \frac{-\sum_{k=1}^m p_k \ln p_k}{\ln m}$$

dove p_k rappresenta la proporzione occupata dalla classe tipologica k ed m il numero totale di tipologie presenti.

Poiché il valore assoluto degli indici di diversità e di equitabilità ha scarsa rilevanza se applicato all'intero territorio, i due indici sono stati calcolati anche per ogni singola unità di paesaggio e per ogni sistema di paesaggio. Ciò ha consentito un confronto significativo alle diverse scale e ha contribuito ulteriormente alla caratterizzazione dei diversi ambiti individuati.

CAP4 - Risultati

La Flora



Fig. 17 - *Epipactis palustris* (Miller) Crantz



Fig. 18 - *Onphalodes verna* Moench

L'elenco floristico (allegato III) comprende **458 taxa** subgenerici suddivisi in **87 famiglie**, con una densità specifica, vale a dire il numero di specie per ettaro di superficie, di 0,66.

Il numero di entità individuate e la densità risultano abbastanza elevate soprattutto considerando le dimensioni dell'area indagata ed il fatto che in essa non vi è una grande variabilità altitudinale o di substrati.

La particolare ricchezza floristica del sito viene evidenziata in modo particolare dal confronto con il dato relativo al territorio di Veggiano, in provincia di Padova (MARCHIORI & TORNADORE, 1986). Questo territorio, simile come uso del suolo e ambito geografico, presenta una densità di specie pari a 0,23, cioè 386 entità su 16,24 Km², una superficie quindi di molto superiore a quella indagata in questo studio. Altrettanto interessante è il fatto che ai Palù è rappresentato quasi 1/6 dell'intero popolamento



Fig. 19 - *Iris sibirica* L.

vegetale del Veneto, che annovera 3295 entità (ABBATE et al., 2005).

La flora presente, non priva di specie interessanti e di valore, non è caratterizzata dalla presenza di specie ad areale ristretto od endemiche (fig.20). Ciò, insieme alla presenza non trascurabile di specie ad ampia distribuzione, è riconducibile a due aspetti dell'area. In primo luogo la diffusione di ambienti umidi, ambiti tipicamente azonali, le cui caratteristiche ambientali si ripetono indipendentemente dall'area geografica in cui si trovano, ospitano specie dall'ecologia molto specifica, ma ad areale ampio. Diversa è la situazione relativa alle specie sinantropiche, la cui diffusione è legata alla presenza dell'uomo e degli ambienti che esso crea: bordi di strade, margini dei coltivi, ecc. che ospitano una flora ruderale, spesso ubiquitaria, adattata all'azione dell'uomo, che negli anni ne ha espanso l'areale.

In accordo con la collocazione geografica del territorio in esame, dominano le specie Eurasiatiche che insieme a quelle Europee rappresentano oltre un terzo del totale.

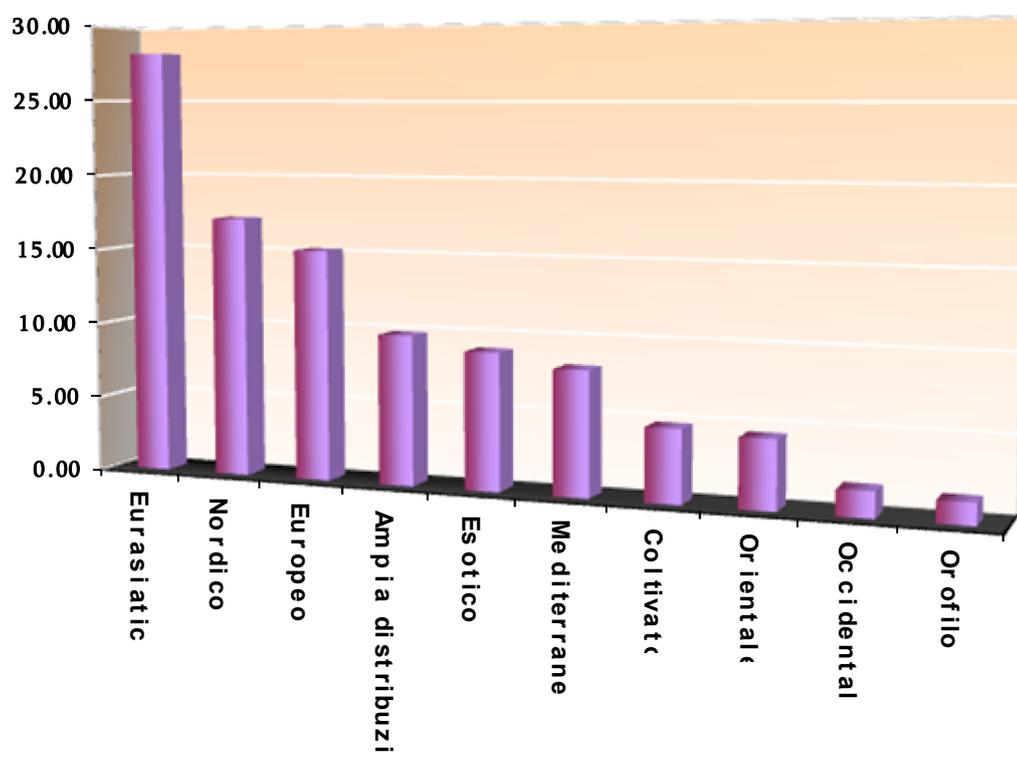


Fig. 20 - Spettro corologico della flora dei Palù del Quartier del Piave

La presenza di specie tipiche di piani altitudinali superiori (corotipo orofilo) e a baricentro nordico (corotipo nordico) è legata sia alla vicinanza geografica delle Alpi, e in particolare alla specifica localizzazione, tra il corso del fiume Piave e a ridosso della fascia collinare, che alla presenza di ambienti di risorgiva. In questi ambiti, infatti, si instaura un microclima fresco in grado di permettere la sopravvivenza sia di specie che sono state trasportate casualmente, generalmente dai fiumi (eterotopiche), sia di quelle specie microterme che hanno trovato in questo ambiente una situazione di rifugio come relitti glaciali (TORNADORE et al., 1993). Tra le specie microterme (BEGUINOT, 1909) ricordiamo *Epipactis palustris*,

Listera ovata, *Serratula tinctoria*, *Succisa prantensis*, *Valeriana dioica*, *Scirpus sylvaticus*, *Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria* e *Carex pallescens*, e, tra quelle tipiche di piani altitudinali superiori, *Aposeris foetida*, *Geranium phaeum*, *Cardamine bulbifera*, *Phyteuma spicatum*, *Hieracium auricula* e *Festuca altissima*.

Un discorso a parte merita l'alta presenza di specie a distribuzione mediterranea, che non rappresentano la risposta ad un particolare microclima termofilo, ma evidenziano, ancora una volta, le trasformazioni antropiche del territorio: il contingente mediterraneo è rappresentato in gran parte da specie ruderali, legate alla diffusione delle colture agrarie e la loro presenza, quindi, come spesso avviene negli ambiti planiziali padani, è indice di disturbo antropico.

Nonostante la mancanza di elementi fitogeograficamente interessanti, il popolamento vegetale è comunque caratterizzato dalla presenza di specie importanti da un punto di vista naturalistico, per la loro rarità. Sono state individuate in apposita tabella (tab. 3) le specie appartenenti ad una delle categorie definite dall'I.U.C.N. (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura), che inquadrano le specie a seconda della gravità del problema relativamente alla loro rarità e/o vulnerabilità nel territorio, per cause naturali (specie al limite del loro areale, specie di habitat rari, ecc.) o indotte (antropizzazione), sia a livello nazionale (CONTI et al., 1992, SCOPPOLA & SPAMPINATO, 2005) che regionale (CONTI et al., 1997), o la presenza della specie nella lista della flora protetta in base alla L.R. 53/1974 di protezione della flora e della fauna e successive integrazioni (DPGR 2/9/1982 n. 1475).

Non sono presenti specie inserite negli allegati II e IV della Direttiva "Habitat" e nell'allegato I della Convenzione di Berna. Tra le specie che la convenzione CITES tutela dall'esportazione, ve ne sono alcune riportate nell'allegato II e, precisamente, *Galanthus nivalis*, *Cyclamen purpurascens* oltre a tutte le specie appartenenti alla famiglia delle *Orchidaceae*.

Si segnala la presenza di 8 entità protette, a vario titolo, in base alla Legge della Regione Veneto "Norme di tutela di alcune specie della fauna inferiore e della flora" n. 53/1974 e successivi aggiornamenti (*Anacamptis pyramidalis*, *Epipactis palustris*, *Iris sibirica*, *Lilium bulbiferum* subsp. *bulbiferum*, *Listera ovata*, *Omphalodes verna* (fig. 18), *Quercus robur*, *Saxifraga tridactylites*). Tra di esse, *Iris sibirica* (fig. 19) risulta compresa anche nel Libro Rosso nazionale (CONTI et al., 1992) e nella Lista Rossa regionale (CONTI et al., 1997), con lo status di specie vulnerabile (VU), mentre *Epipactis palustris* (fig. 17) si trova nella sola lista regionale con lo status di specie minacciata (EN).

Altre specie notevoli, non presenti nella LR 53/1974, sono *Ludwigia palustris*, che risulta minacciata (EN) sia a livello regionale che nazionale; *Potamogeton berchtoldii*, considerato

vulnerabile a livello nazionale (VU); *Ranunculus auricomus*, *Thalictrum lucidum* e *Stellaria palustris*, vulnerabili a livello regionale (CONTI et al., 1992; 1997) (Tab. 3).

	Libro Rosso nazionale	Lista Rossa Regionale	LR n 53/1974 e DPGR 2-9-1982 n1475
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C. Rich.	-	-	X
<i>Epipactis palustris</i> (Miller) Crantz	-	EN	X
<i>Iris sibirica</i> L.	VU	VU	X
<i>Lilium bulbiferum</i> L. subsp. <i>bulbiferum</i>	-	-	X
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	-	-	X
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott	EN	EN	-
<i>Omphalodes verna</i> Moench	-	-	X
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieber	VU	-	-
<i>Quercus robur</i> L.	-	-	X
<i>Ranunculus auricomus</i> L. (<i>palaeoeuganeus</i> Pign.)	-	VU	-
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.			X
<i>Stellaria palustris</i> Retz.	-	VU	-
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	-	VU	-

Tab. 3 - Specie notevoli (VU= vulnerabile; EN= minacciata; X= presente nella LR n.53/74 e integrazioni)

Tra le restanti specie ve ne sono alcune indicate come rarissime per il Veneto da PIGNATTI (1982): *Carex brizoides*, *Poa palustris* e *Valeriana dioica*.

Tra queste, particolarmente significativa è *Carex brizoides*. Questa ciperacea centroeuropea, indicata da PIGNATTI (1982) come rarissima nella Padania superiore e nei colli prealpini, era stata segnalata per il Veneto da DE VISIANI & SACCARDO (1869) in stazioni che secondo PROSSER (1996) sarebbero da considerarsi estinte. L'autore indica l'individuazione di nuove stazioni in provincia di Trento e l'assenza di rinvenimenti della specie in Alto Adige. Secondo PROSSER (1996) queste stazioni, individuate tutte negli ultimi quindici anni, potrebbero essere, almeno in parte, di origine avventizia (introduzione accidentale dei semi e successiva propagazione per mezzo di stoloni). L'ipotesi è supportata dal fatto che le stazioni sono spesso rappresentate da popolamenti densi, tendenzialmente monospecifici, costituiti da individui sterili.

Recenti segnalazioni riguardano oltre che il Trentino anche la Lombardia ed il Veneto, in particolare il vicentino ed il trevigiano (BUSNARDO, 2000; ARGENTI & RODATO, 2004).

Nel territorio dei Palù sono stati individuati due popolamenti distinti localizzati a Colbertaldo (Vidor) e a Moriago della Battaglia, anche in questo caso molto fitti e nei quali sono stati rinvenuti individui apparentemente fertili. Si tratta della terza segnalazione in provincia di Treviso che segue quella di BUSNARDO (2000) in Val de Rù (S. Zenone degli Ezzelini) e di

Argenti (ARGENTI & RODATO, 2004) a Miane. Considerando, inoltre, che l'unica segnalazione in Friuli Venezia Giulia (POLDINI, 1991) non è stata più confermata (PROSSER, 1996; POLDINI, 2002) e che non esistono segnalazioni per la provincia di Belluno (ARGENTI & LASSEN, 2004) queste stazioni rappresenterebbero il limite orientale dell'areale di distribuzione di *C. brizoides* nel territorio italiano. La presenza di questa specie nei Palù del Quartier del Piave può essere fatta risalire ad oltre vent'anni fa, poiché era già stata segnalata in un'opera divulgativa da PAOLILLO nel 1989.

In generale, la lista evidenziata contiene specie che possono essere considerate dei relitti, presentando ormai areali quasi puntiformi negli ambiti di pianura: si tratta, infatti, di specie legate agli originari boschi planiziali (*Ranunculus auricomus*), che hanno trovato rifugio nelle siepi, o legate agli ambienti umidi (*Ludwigia palustris*, *Thalictrum lucidum*, *Stellaria palustris*, ecc.), che più di altri ambienti hanno subito, negli anni, forti regressioni.

La Vegetazione

Inquadramento sintassonomico

Lo studio vegetazionale, condotto su base floristico-sociologica e statistica, ha permesso di riconoscere complessivamente la presenza di 38 comunità vegetali (25 associazioni e 13 aggruppamenti), inquadrate nello schema sintassonomico di seguito riportato. Le unità sintassonomiche sono elencate secondo la “progressione sociologica”, a partire cioè da quelle strutturalmente più semplici fino a quelle più complesse (POLDINI & SBURLINO, 2005).

CHARETEA FRAGILIS Fukarek ex Krausch 1964

Charetalia hispidae Sauer ex Krausch 1964

Charion fragilis Krausch 1964

Charetum fragilis Corillion 1957

LEMNETEA Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955

Lemnetalia minoris Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955

Aggr. a *Lemna minor*

POTAMETEA Klika in Klika et V. Novák 1941

Potametalia Koch 1926

Potamion (Koch 1926) Libbert 1931

Aggr. a *Potamogeton berchtoldii*

Ranunculion aquatilis Passarge 1964

Lemno-Callitrichetum cophocarpae (Mierwald 1988) Passarge

1992

ISOETO-NANOJUNCETEA Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946

Nanocyperetalia flavescentis Klika 1935

Nanocyperion flavescentis Koch ex Libbert 1933

Aggr. a *Cyperus fuscus*

STELLARIETEA MEDIAE Tüxen, Lohmeyer et Preising in Tüxen 1950

Chenopodietalia albi Tüxen (1937) 1950

Panico-Setarion Sissingh in Westhoff et al. 1946

Echinochloo-Setarietum pumilae Felföldy 1942 corr. Mucina

1993

Echinochloo-Setarietum pumilae xanthetosum Poldini,

Oriolo et Mazzolini 1998

POLYGONO-POETEA ANNUAE Rivas-Martinez 1975

Polygono arenastri-Poetalia annuae Tüxen in Géhu, Richard et Tüxen 1972 corr.
Rivas- Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González et Loidi 1991

Matricario-Polygonion arenastri Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-
Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González et Loidi 1991

Matricario-Polygonetum arenastri Müller ex Oberdorfer 1971
corr. Passarge 1996

PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika et V. Novák 1941

Phragmitetalia communis Koch 1926

Phragmition communis Koch 1926

Phragmitetum vulgare Soó 1927

Typhetum latifoliae Lang 1973

Magnocaricion Koch 1926

Caricetum acutiformis Sauer 1937

Caricetum elatae Koch 1926

Caricetum gracilis Almquist 1929

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

Nasturtietum officinalis Seibert 1962

Glycerio-Sparganietum neglecti Koch 1926

GALIO-URTICETEA Passarge ex Kopecký 1969

Aggr. a *Rubus caesius*

Lamio albi-Chenopodietalia boni-henrici Kopecký 1969

Aegopodion podagrariae Tüxen 1967

Urtico-Lamietum orvalae Čarni 1993

Impazienti noli-tangere-Stachyon sylvaticae Görs ex Mucina 1993

Circaeetum lutetianae Kaiser 1926

MOLINIO-ARRHENATHERETEA ELATIORIS Tüxen 1937 em. Tüxen 1970

Molinetalia caeruleae Koch 1926

Aggr. a *Deschampsia caespitosa*

Aggr. a *Carex gracilis*

Aggr. a *Carex riparia*

Molinion caeruleae Koch 1926

Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae Marchiori et Sburlino

1982

Calthion palustris Tüxen 1937

Scirpetum sylvatici Ralski 1931

Aggr. a *Filipendula ulmaria*

Arrhenatheretalia elatioris Tüxen 1931

Arrhenatherion elatioris Koch 1926

Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris Oberdorfer

1964 corr. Poldini et Oriolo 1995

Poo sylvicolae-Lolietum multiflori Poldini et Oriolo 1995

Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi

Poldini et Oriolo 1995

Cynosurion Tüxen 1947

Lolietum perennis Gams 1927

Potentillo-Polygonetalia Tüxen 1947

Potentillion anserinae Tüxen 1947

Juncetum macri (Diemont et al. 1940) Tüxen 1950

Junco compressi-Trifolietum repentis Egger 1933

Aggr. a *Carex acutiformis*

Aggr. a *Gratiola officinalis*

RHAMNO-PRUNETEA Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tüxen 1962

Prunetalia spinosae Tüxen 1952

Salici-Viburnion opuli (Passarge 1985) De Foucault 1992

Frangulo-Viburnetum opuli Poldini et Vidali 1995

ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946

Alnetalia glutinosae Tüxen 1937

Salicion cinereae Müller et Görs 1958

Salicetum cinereae Zólyomi 1931

Aggr. a *Salix cinerea* e *S. triandra*

Alnion glutinosae Malcuit 1929

Carici elatae-Alnetum glutinosae Franz 1990

Carici acutiformis-Alnetum glutinosae Scamoni 1935

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

Fagetalia sylvaticae Pawłowski in Pawłowski et al. 1928

Aggr. a *Ulmus minor*

Aggr. a *Robinia pseudacacia*

Erythronio-Carpinion (Horvat 1958) Marinček in Mucina et al. 1993

Asparago tenuifolii-Quercetum roboris (Lausi 1967) Marinček

1994.

Descrizione delle fitocenosi rilevate

Le comunità idrofittiche (tab. 4, fig. 21)

Nonostante l'area sia caratterizzata da una rete idrografica diffusa ed articolata, le comunità idrofittiche vi sono scarsamente espresse. Questo trova spiegazione sia nella scarsità di ambienti depressi costantemente inondati (stagni, paludi, ecc.), sia nel fatto che la maggior parte dei piccoli corsi d'acqua che attraversano i Palù sono soggetti a prosciugamento estivo e/o decorrono all'interno delle alberate perimetrali, il cui ombreggiamento inibisce lo sviluppo di questa vegetazione.

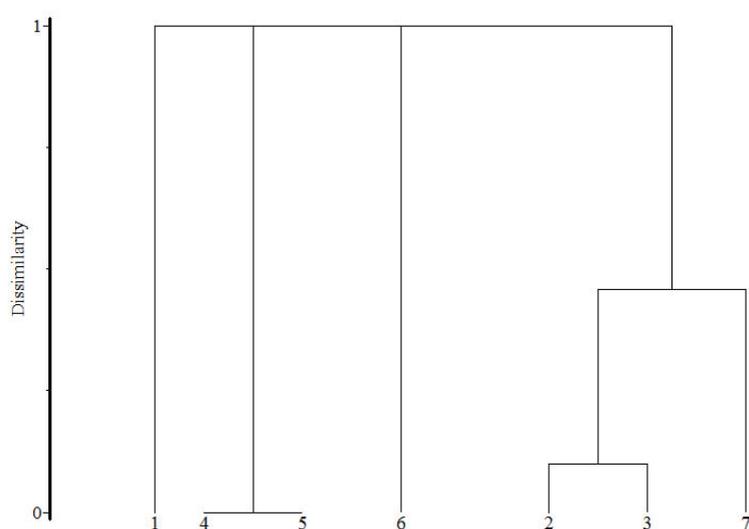


Fig. 21 - Comunità idrofittiche, Dendrogramma (Legame medio, Similarity ratio)

Complessivamente sono stati riscontrati quattro tra associazioni e aggruppamenti, riconducibili a tre classi fitosociologiche: *Charetea*, *Lemnetea* e *Potametea*.

La classe *Charetea* riunisce le comunità algali di carofitacee presenti normalmente in acque limpide, da oligo a mesotrofiche (più raramente eutrofiche), da stagnanti a mediamente fluitanti, dolci o salmastre, ancorate al fondo attraverso rizoidi (SCHRATT, 1993a). Ai Palù è rappresentata da *Charetum fragilis* (tab. 4 ril. 1), riscontrabile sotto forma di una densa ed ampia popolazione di *Chara globularis* (= *Chara fragilis* Desvaux) nello stagno, ex-cava d'argilla, posto a nord degli impianti sportivi di Moriago della Battaglia. *Chara globularis* presenta un'ecologia ed una distribuzione piuttosto ampie e si può riscontrare anche in acque meso-eutrofiche (SCHRATT, 1993a; HRIVNÁK, et al., 2005; KLOSOWSKI et al., 2006; GRZYBOWSKI & ENDLER, 2008).

Sulla base della definizione di pleustofite (DEN HARTOG & SEGAL, 1964; WIEGLEB, 1991), la classe *Lemnetea* riunisce tutte le comunità dominate da tracheofite non radicanti al substrato e da briofite liberamente natanti. Nella regione europea, si tratta di comunità di piccole pleustofite presenti in corpi idrici (stagni, fossati, ecc.) d'acqua dolce, ferma o più o meno corrente, a diverso trofismo (TÜXEN, 1974; SCHWABE-BRAUN & TÜXEN, 1981; SCOPPOLA, 1982; GÉHU & PEDROTTI, 1992; PASSARGE, 1992, 1996; POTT, 1995; SBURLINO et al. 2004). Nell'area in esame la classe si esprime unicamente attraverso dense popolazioni della cosmopolita *Lemna minor* (tab. 4, rill. 2-3), presenti qua e là nei fossati con acque stagnanti o ai margini di corpi idrici ad acqua debolmente corrente. Considerata l'ampiezza ecologica della specie dominante e quindi in accordo con MÜLLER (1977), SCOPPOLA (1982), POTT (1995) e SBURLINO et al. (2004) si preferisce riferire le comunità rilevate a semplice livello di aggruppamento, piuttosto che a quello di associazione autonoma (*Lemnetum minoris*), come invece proposto da GÉHU & PEDROTTI (1992), SCHRATT (1993b) e RIVAS-MARTINEZ et al. (2001).

Ril. 1 *Charetum fragilis* Corillion 1957
 Rill. 2-3 Aggr. a *Lemna minor*
 Ril. 4 Aggr. a *Potamogeton berchtoldii*
 Rill. 5-7 *Lemno-Callitrichetum cophocarpae* (Mierwald 1988) Passarge 1992

N. progressivo	1	2	3	4	5	6	7	CLASSE DI PRESENZA
N. dendrogramma	1	4	5	6	2	3	7	
Alt. slm (m)	117	122	137	137	136	136	125	
Esp. (°)	-	-	-	-	-	-	-	
Pend. (°)	0	0	0	0	0	0	0	
Sup. Ril. (mq)	5	<1	1.5	2	3	<1	4	
Cop. Tot. (%)	85	80	90	100	95	75	70	
Alt. Media dell'acqua (cm)	>100	20	25	20	35	20	30	
N. Specie	1	1	1	1	2	1	2	
Car. e diff. di associazione o di aggruppamento								
<i>Chara globularis</i> (L.) Elliott	5	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lemna minor</i> L.	.	5	5	.	.	.	.	II
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieber	.	.	.	5	.	.	.	I
<i>Callitriche cophocarpa</i> Sendtner	.	.	.	.	5	5	2	III
Car. dell'ordine <i>Potametalia</i> e della classe <i>Potametea</i>								
<i>Ranunculus circinatus</i> Sibth.	.	.	.	.	1	.	3	II

Tab. 4 - Comunità idrofittiche

La classe *Potametea*, che riunisce le fitocenosi di idrofite radicate (SCHRATT, 1993c), è presente sporadicamente nei fossati e nei piccoli corsi d'acqua perenne stagnante o

debolmente fluente, privi di ombreggiatura arborea E' rappresentata da due sole comunità, rispettivamente l'Aggr. a *Potamogeton berchtoldii* (tab. 4, ril.4) e il *Lemno-Callitricetum cophocarpae* (tab. 4, rill.5-7). *Potamogeton berchtoldii* forma una densa popolazione all'interno di un fossato con acqua perenne profonda pochi decimetri e pressochè stagnante; si tratta di una specie con carattere pioniero ed un'ecologia piuttosto ampia (POTT, 1995; NOWAK et al., 2007) e, infatti, nell'Italia nord-orientale si riscontra in diverse comunità di *Potametalia* (PROSSER & SARZO, 2003; SBURLINO et al., 2008). *Lemno-Callitricetum cophocarpae* occupa invece piccoli fossi ad acqua debolmente corrente, ma soggetta a temporanei prosciugamenti nel periodo estivo, fatto che giustifica la sua appartenenza all'alleanza *Ranunculion aquatilis*; si tratta di un'associazione relativamente frequente ma segnalata finora per l'Italia solo da BRACCO et al. (2000a) e da SBURLINO et al. (2008).

I coltivi abbandonati (tab. 5)

Le aree soggette a colture annuali, tra le quali la maicoltura è la più diffusa, in caso di abbandono sono soggette ad una rapida colonizzazione da parte soprattutto di terofite (fig. 22) a carattere sinantropico. Si evidenzia, infatti, nello spettro corologico (fig. 24), la dominanza di specie esotiche e ad ampia distribuzione. I tre rilievi effettuati sono complessivamente ancora riconducibili a *Echinochloo-Setarietum pumilae* (fig. 23), comunità infestante le colture sarchiate (mais, soia, patata, ecc.), a sviluppo tardo primaverile-estivo e ampiamente distribuita nell'Europa centrale e sud-orientale (LORENZONI, 1963; MUCINA, 1993a; POLDINI et al., 1998; WOJCIK, 1998).

La presenza di *Bidens frondosa* e, sia pur localmente, di *Xanthium italicum*, permette di riferire i rilievi in esame alla subass. *xanthietosum*, propria di suoli maggiormente umidi e descritta da POLDINI et al. (1998) per l'Italia nord-orientale. Va tuttavia osservato che, nei confronti della composizione floristica media dell'associazione, nei rilievi effettuati ai Palù si riscontra un numero maggiore di specie e, tra queste, un significativo contingente di entità perennanti di *Artemisietea*, *Galio-Urticetea* e *Molinio-Arrhenatheretea* (*Verbena officinalis*, *Rumex obtusifolius*, *R. crispus*, *Calystegia sepium*, *Rorippa sylvestris*, ecc.) che testimoniano di un abbandono ormai prolungato delle pratiche colturali e di una tendenziale evoluzione della vegetazione verso tipologie più strutturate e mature.

***Echinochloo-Setarietum pumilae xanthetosum* Poldini,
Oriolo et Mazzolini 1998**

N. progressivo	1	2	3
Alt. slm (m)	119	119	122
Esp. (°)	-	-	-
Pend. (°)	0	0	0
Sup. Ril. (mq)	40	40	50
Cop. Tot. (%)	98	90	90
Alt. Media (cm)	90	60	50

N. Specie	24	21	34
-----------	----	----	----

Composizione diagnostica

	1	2	3	PRESENZA
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	3	3	3	3
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	2	2	2	3
<i>Polygonum persicaria</i> L.	1	1	+	3
<i>Solanum nigrum</i> L.	+	.	1	2

Diff. di subassociazione

	1	2	3	PRESENZA
<i>Bidens frondosa</i> L.	+	+	1	3
<i>Xanthium italicum</i> Moretti	.	.	+	1

Car. di *Panico-Setarion*

	1	2	3	PRESENZA
<i>Acalypha virginica</i> L.	4	3	3	3
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	.	+	.	1
<i>Galinsoga ciliata</i> (Rafin.) Blake	.	.	1	1

Car. di *Chenopodietalia albi* e di *Stellarietea mediae*

	1	2	3	PRESENZA
<i>Chenopodium album</i> L.	1	1	1	3
<i>Amaranthus chlorostachys</i> Willd.	1	1	1	3
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	+	+	1	3
<i>Polygonum aviculare</i> L.	+	+	+	3
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	+	.	1	2
<i>Lactuca serriola</i> L.	+	.	+	2
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Holub	+	.	+	2
<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.	.	.	+	1
<i>Veronica polita</i> Poiret	+	.	.	1
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	.	.	+	1
<i>Chaenorrhinum minus</i> (L.) Lange	+	.	.	1

Altre specie

	1	2	3	PRESENZA
<i>Chenopodium rubrum</i> L.	1	1	+	3
<i>Abutilon theophrasti</i> Medicus	+	+	2	3
<i>Verbena officinalis</i> L.	+	+	+	3
<i>Plantago major</i> L.	+	+	+	3
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	+	.	1	2
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	1	.	+	2
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	+	.	+	2
<i>Trifolium hybridum</i> L.	+	.	+	2
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	.	+	1	2
<i>Medicago lupulina</i> L.	.	+	1	2
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	.	+	+	2
<i>Silene alba</i> (Miller) Krause	.	+	+	2

N. Specie sporadiche	1	3	5
----------------------	---	---	---

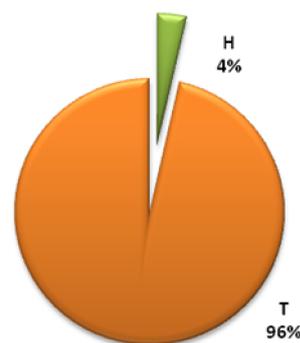


Fig. 22 - *Echinochloo-Setarietum pumilae*, spettro biologico

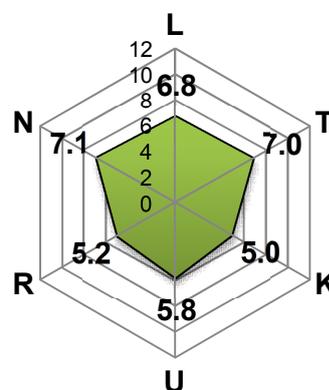


Fig. 23 - *Echinochloo-Setarietum pumilae*, ecogramma

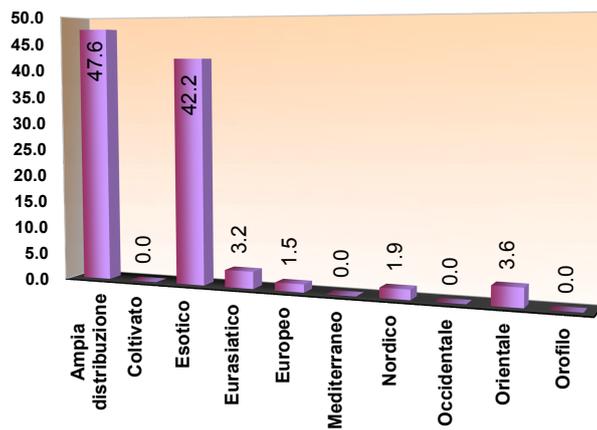


Fig. 24 - Comunità dei coltivi abbandonati, spettro corologico

Tab. 5 - *Echinochloo-Setarietum pumilae*

Gli ambienti calpestati (tab. 6-9, fig. 25)

Le comunità vegetali che si sviluppano negli ambienti soggetti a calpestio (sentieri, bordi e porzioni centrali delle carrarecce, ecc.) sono molto diversificate fra loro (fig. 25) in base a fattori quali l'intensità del disturbo, l'umidità del suolo e la sua granulometria. Le fitocenosi osservate sono le seguenti: *Matricario-Polygonetum arenastri*, *Lolietum perennis*, *Juncetum macri*, *Junco compressi-Trifolietum repentis* e aggr. a *Cyperus fuscus*.

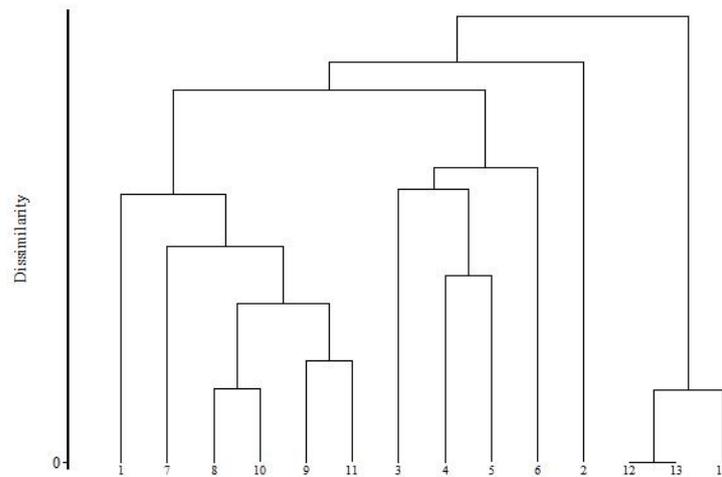


Fig. 25 - Comunità degli ambienti calpestati, Dendrogramma (Legame medio, Similarity ratio)

Matricario-Polygonetum arenastri (tab.6 ril.1) si presenta come una comunità bassa, rada e fortemente discontinua, dominata dalle terofite *Polygonum arenastrum* e *Poa annua* e costituita prevalentemente da specie ad ampia distribuzione (figg. 26-27); costituisce l'aspetto maggiormente disturbato dall'azione di calpestio ed è presente soprattutto lungo i sentieri e ai loro margini, su suoli sabbioso-argillosi non particolarmente umidi (fig. 28). L'associazione è inquadrabile nell'alleanza *Matricario-Polygonion*, ordine *Polygono-Poetalia annuae*, classe *Polygono-Poetea annuae* che comprende le comunità mesofile e mesoxerofile dei luoghi calpestati dominate da specie annuali (MUCINA, 1993b). Nel complesso il rilievo di tab. 6 si presenta molto simile a quelli riportati da STANCIC et al. (2008) per la Croazia, dai quali si differenzia tuttavia per l'assenza di *Matricaria discoidea*, l'altra specie considerata come caratteristica di associazione assieme a *Polygonum arenastrum* e che non è stata mai osservata ai Palù.

Matricario-Polygonetum arenastri Müller ex Oberdorfer 1971 corr. Passarge 1996

N. progressivo	1
N. dendrogramma	1
Alt. slm (m)	126
Esp. (°)	-
Pend. (°)	0
Sup. Ril. (mq)	2
Cop. Tot. (%)	50
Alt. Media (cm)	6
N. Specie	6

Diff. di associazione	
<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau	3

Car. di ranghi superiori	
<i>Poa annua</i> L.	2
<i>Plantago major</i> L.	1

Altre specie	
<i>Trifolium repens</i> L.	1
<i>Lolium perenne</i> L.	+
<i>Poa trivialis</i> L.	+

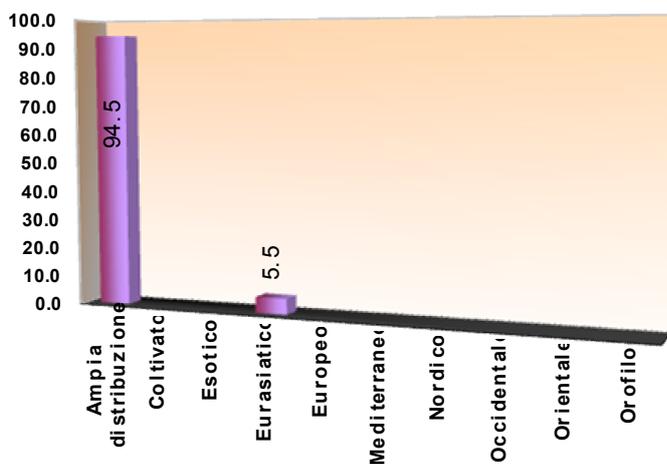


Fig. 26 - Matricario-Polygonetum arenastri, spettro corologico

Tab. 6 - Matricario-Polygonetum arenastri

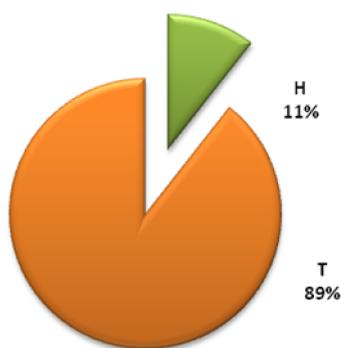


Fig. 27 - Matricario-Polygonetum arenastri, spettro biologico

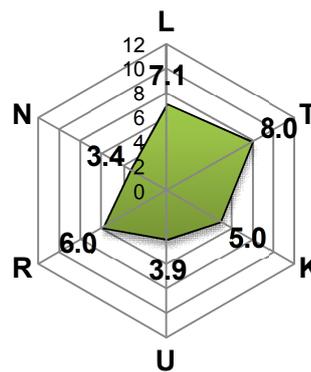


Fig. 28 - Matricario-Polygonetum arenastri, ecogramma

Lolietum perennis (tab. 7 rill. 1-5, figg. 29-31) costituisce invece una fitocenosi piuttosto densa e continua, nella quale pur essendo ancora presenti terofite quali *Polygonum arenastrum* e *Poa annua*, risultano maggiormente frequenti le specie perenni (fig. 30), per lo più afferenti alla classe *Molinio-Arrhenatheretea*, tra le quali, *Lolium perenne* risulta spesso dominante, assieme a *Plantago major*, entità particolarmente adattata ad ambienti calpestati. Nel suo complesso, la classe *Molinio-Arrhenatheretea* comprende comunità erbacee perenni, sia antropogene che naturali, che si sviluppano su suoli in genere con buona disponibilità idrica e di nutrienti; in ogni caso si tratta di comunità di sostituzione in aree potenzialmente occupate da cenosi nemorali (ELLMAUER & MUCINA, 1993; ELLMAUER, 1994; DIERSCHKE, 1997).

L'appartenenza della comunità all'alleanza *Cynosurion* avviene senza difficoltà sulla base di specie caratteristiche e differenziali tra le quali, oltre ai già citati *Lolium perenne* e *Plantago major*, è costantemente presente anche *Trifolium repens*.

***Lolietum perennis* Gams 1927**

	1	2	3	4	5		
N. progressivo	1	2	3	4	5		
N. dendrogramma	7	8	10	9	11		
Alt. slm (m)	138	135	120	135	116	CLASSE DI PRESENZA	
Esp. (°)	-	-	-	-	-		
Pend. (°)	0	0	0	0	0		
Sup. Ril. (mq)	3	1.5	2	2	1.5		
Cop. Tot. (%)	95	75	100	99	90		
Alt. Media (cm)	5	<10	5	5	5		
N. Specie	10	7	9	9	10		
Diff. di associazione							
<i>Lolium perenne</i> L.	3	2	4	4	2		V
Car. di ranghi superiori							
<i>Trifolium repens</i> L.	1	+	1	+	+	V	
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	.	2	2	1	.	III	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	.	+	+	2	III	
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	+	.	.	+	.	II	
<i>Poa pratensis</i> L.	+	.	+	.	.	II	
<i>Verbena officinalis</i> L.	+	.	.	.	+	II	
<i>Juncus compressus</i> Jacq.	.	.	.	.	+	I
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	.	.	+	.	I	
<i>Ranunculus repens</i> L.	+	.	.	.	.	I
<i>Carex hirta</i> L.	.	.	.	.	2	I
<i>Trifolium fragiferum</i> L. subsp. <i>fragiferum</i>	.	.	.	.	2	I
Altre specie							
<i>Plantago major</i> L.	1	3	3	3	3	V	
<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau	+	2	+	+	1	V	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	3	.	.	2	1	III	
<i>Poa annua</i> L.	2	1	1	.	.	III	
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	.	.	+	.	.	I	
<i>Juncus bufonius</i> L.	.	+	.	.	.	I	

Tab. 7 - *Lolietum perennis*

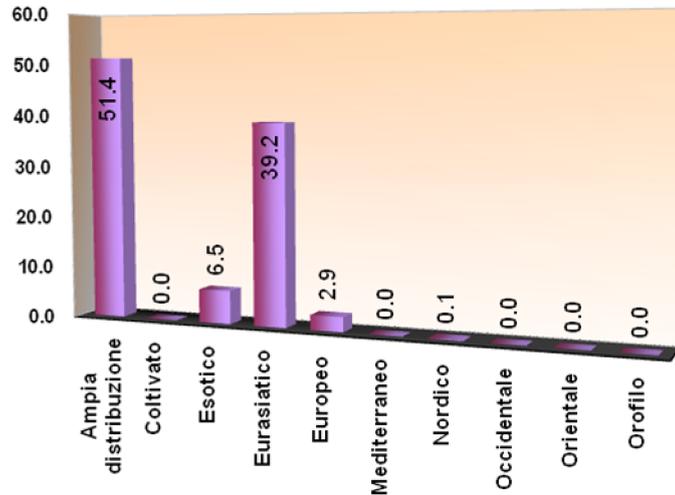


Fig. 29 - *Lolietum perennis*, spettro corologico

L'associazione si sviluppa in ambienti ancora disturbati dal calpestio, che risulta però meno intenso nei confronti di quanto avviene per *Matricario-Polygonetum*, e su suoli più freschi e umidi. Si tratta di una comunità ad ampia diffusione in Europa (per lo più riportata sotto il nome di *Lolio-Plantaginetum*), dove occupa margini di strade e di prati, aree di parcheggio, parchi urbani, ecc. (ELLMAUER & MUCINA, 1993). Le specie che lo compongono sono prevalentemente ad ampia distribuzione, con una buona presenza di specie a baricentro eurasiatico (fig. 29).

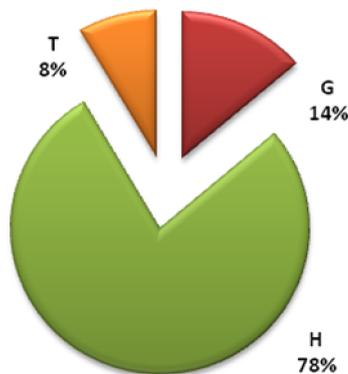


Fig. 30 - *Lolietum perennis*, spettro biologico

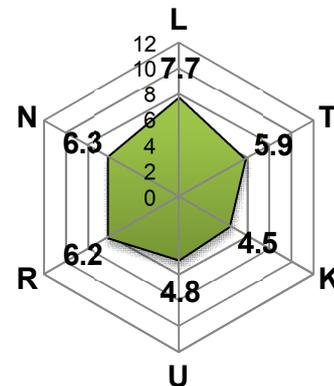


Fig. 31 - *Lolietum perennis*, ecogramma

Juncetum macri (tab. 8 rill. 1-4, figg. 32,34-35) e *Junco compressi-Trifolietum repentis* (tab. 8 ril. 5, figg. 33, 36-37) rappresentano comunità erbacee perenni di ambienti fortemente umidi. *Juncetum macri* è un'associazione frequente lungo i sentieri dove il suolo, limoso-argilloso, è costantemente impregnato d'acqua e può anche essere soggetto a sia pur brevi periodi di sommersione; la copertura del suolo è molto variabile ma la fisionomia della comunità è comunque definita dal piccolo *Juncus tenuis*. *Junco compressi-Trifolietum repentis*, di cui ai Palù è stato rilevato un solo esempio floristicamente impoverito, sostituisce il precedente in

ambienti analoghi, ma su suoli con una maggior componente organica; anche in questo caso la fisionomia dell'associazione è quella di un basso giuncheto, dalla colorazione più scura rispetto alla precedente. Ambedue le associazioni, ben note per l'Italia nord-orientale dalla pianura alla fascia montana (MARCHIORI & SBURLINO, 1996; PEDROTTI, 2003; PADOAN & CANIGLIA, 2004; PROSSER & SARZO, 2004, ecc.) si inquadrano nella classe *Molinio-Arrhenatheretea* e, in particolare nell'alleanza *Potentillion anserinae* dell'ordine *Potentillo-Polygonetalia*, la quale riunisce le comunità erbacee perenni delle praterie igrofile calpestate,

Riil. 1-4: *Juncetum macri* (Diemont et al. 1940) Tüxen 1950

Ri. 5: *Junco compressi-Trifolietum repentis* Egler 1933

N. progressivo	126	127	183	204	125	
N. dendrogramma	3	4	5	6	2	
Alt. slm (m)	119	119	129	135	119	CLASSE DI PRESENZA
Esp. (°)	-	-	-	-	-	
Pend. (°)	0	0	0	0	0	
Sup. Ril. (mq)	0.5	1	1	1.5	2	
Cop. Tot. (%)	20	50	95	70	40	
Alt. Media (cm)	<5	5	15	<10	<5	
N. Specie	5	3	6	6	2	
Diff. di associazione						
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	2	3	4	3	.	V
<i>Juncus compressus</i> Jacq.	.	.	.	.	3	I
Car. di ranghi superiori						
<i>Poa pratensis</i> L.	+	1	2	.	.	III
<i>Verbena officinalis</i> L.	.	.	1	+	.	II
<i>Lolium perenne</i> L.	.	1	.	.	.	I
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	.	+	.	.	I
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	.	.	+	.	I
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	+	.	.	I
Altre specie						
<i>Poa annua</i> L.	+	.	.	2	2	III
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	.	.	+	1	.	II
<i>Juncus bufonius</i> L.	2	.	.	.	.	I
<i>Polygonum arenastrum</i> Boreau	.	.	.	2	.	I
<i>Polygonum aviculare</i> L.	+	.	.	.	.	I

Tab. 8 - *Juncetum macri* e *Junco compressi-Trifolietum repentis*

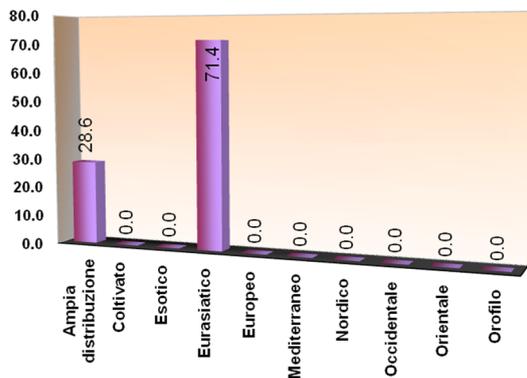


Fig. 32 – *Juncetum macri*, spettro corologico

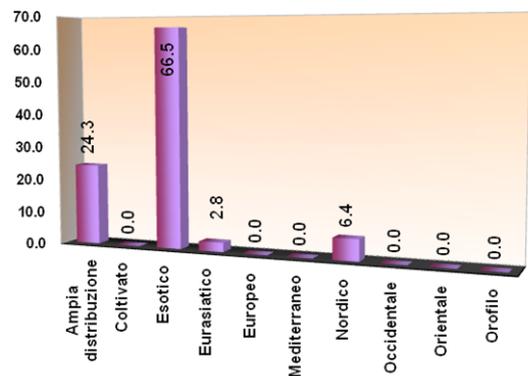


Fig. 33 – *Junco compressi-Trifolietum repentis*, spettro corologico

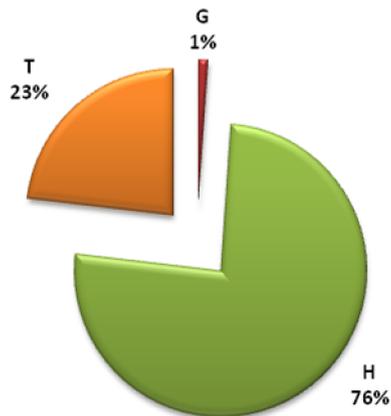


Fig. 34 – *Juncetum macri*, spettro biologico

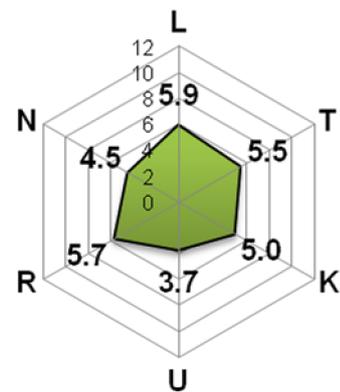


Fig. 35 – *Juncetum macri*, ecogramma

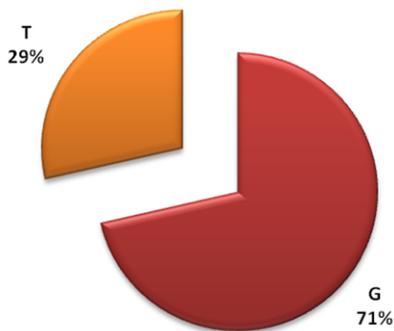


Fig. 36 – *Junco compressi-trifolietum repenti*, spettro biologico

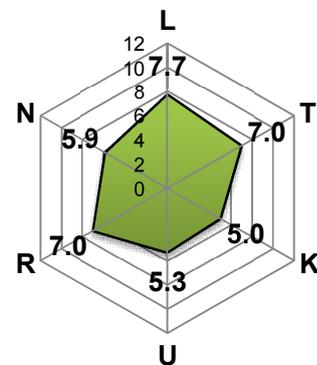


Fig. 37 – *Junco compressi-trifolietum repenti*, ecogramma

su suoli minerali a volte arricchiti in sostanza organica, dell'Europa temperata (OBERDORFER, 1992; ELLMAUER & MUCINA, 1993; GÉHU, 2006). Analizzando la composizione floristica delle due comunità emerge come nella prima domini la componente esotica mentre, nella seconda, la maggioranza delle specie sia a barcentro eurasiatico (fig.32-33).

L' Aggr. a *Cyperus fuscus* (tab. 9 rill. 1-3, figg. 38-40) si localizza su suoli argillosi, fortemente umidi e alle volte temporaneamente sommersi durante il periodo primaverile ed autunnale ma per il resto soggetti a periodi di spiccata aridità, quali pozzanghere fangose, solchi umidi lasciati da veicoli su strade sterrate, ecc.. Queste condizioni sono tali da inibire lo sviluppo di comunità perenni ben espresse come quelle appena descritte, che vengono sostituite da fitocenosi dominate da terofite (fig.39) legate ad ambienti periodicamente fortemente umidi (fig. 40) quali lo stesso *Cyperus fuscus*. Le fitocenosi legate a queste situazioni sono riconducibili nel complesso alla classe *Isoeto-Nanojuncetea*, che comprende per l'appunto le comunità effimere e discontinue che colonizzano suoli liberi o quasi da vegetazione perenne, alternativamente umidi e asciutti (TRAXLER, 1993). In questo ambito, *Cyperus fuscus* mostra un'ampiezza ecologica elevata e infatti si presenta in differenti associazioni della

Aggr. a *Cyperus fuscus*

N. progressivo	1	2	3
N. dendrogramma	12	13	14
Alt. slm (m)	130	136	130
Esp. (°)	-	-	-
Pend. (°)	0	0	0
Sup. Ril. (mq)	0.5	1.5	1
Cop. Tot. (%)	40	95	50
Alt. Media (cm)	15	25	15

PRESENZA

Car. e diff. di *Isoeto-Nanojuncetea*

<i>Cyperus fuscus</i> L.	3	5	3	3
<i>Juncus articulatus</i> L.	.	+	.	1
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) Elliott	.	.	+	1

Altre specie

<i>Agrostis stolonifera</i> L.	.	+	2	2
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	1	.	2	2
<i>Potentilla reptans</i> L.	+	.	+	2
<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	+	+	2
<i>Galium palustre</i> L.	+	.	+	2
<i>Ranunculus repens</i> L.	.	.	+	1
<i>Carex gracilis</i> Curtis	1	.	.	1
<i>Polygonum persicaria</i> L.	.	1	.	1
<i>Carex hirta</i> L.	.	.	+	1
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	.	+	.	1
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+	.	.	1
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	.	.	+	1
<i>Polygonum mite</i> Schrank	+	.	.	1
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	.	+	.	1

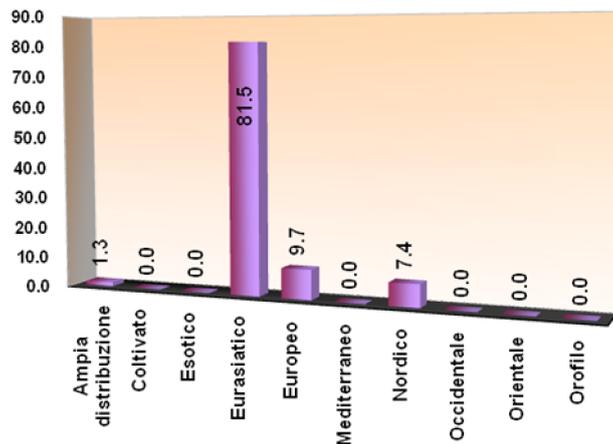


Fig. 38 – Aggr. a *Cyperus fuscus*, spettro corologico

Tab. 9 - Aggr. a *Cyperus fuscus*

classe e dell'ordine *Nanocyperetalia* (OBERDORFER, 1992; TRAXLER, 1993). Per questi motivi e in considerazione dell'elevata eterogeneità dei rilievi effettuati, si preferisce ricondurre la fitocenosi in esame al semplice rango di aggruppamento, non potendosi ravvisare elementi floristicamente sufficienti per un riferimento a *Cyperetum flavescens*,

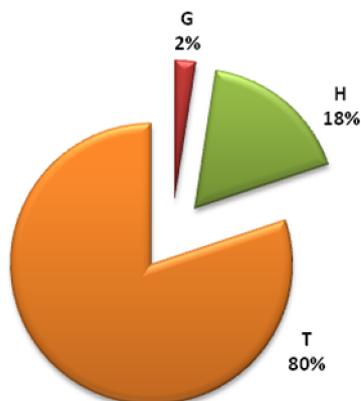


Fig. 39 – Aggr. a *Cyperus fuscus* spettro biologico

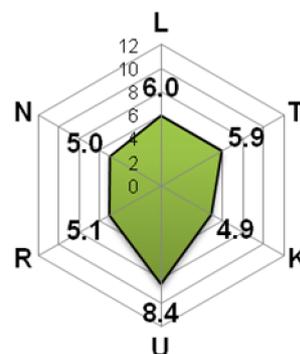


Fig. 40 – Aggr. a *Cyperus fuscus*, ecogramma

associazione nella quale *Cyperus fuscus* può localmente assumere anche valori elevati di abbondanza-dominanza (KOCH, 1926; POTT, 1995) e nota anche per l'Italia nord-orientale (MARCHIORI et al., 1993; SARTORI & BRACCO, 1995; PROSSER & SARZO, 2004).

Le comunità elofitiche (canneti, cariceti, ecc.) (tab. 10-16, fig. 41)

Costituiscono una tipica componente degli ambienti umidi dove, di norma, si pongono a formare una o più cinture di vegetazione esternamente ai corpi idrici (stagni, paludi, fossi, ecc.). Nel naturale processo di interrimento, con il tempo tendono a colonizzare le superfici occupate dai corpi idrici stessi e, a loro volta, ad essere sostituite da comunità più mature e strutturate (BALATOVA-TULACKOVA et al., 1993; GEIßELBRECHT-TAFERNER & WALLNÖFER, 1993). In generale, le specie di volta in volta dominanti si riproducono attivamente a mezzo vegetativo attraverso stoloni, rizomi, ecc. e le singole associazioni si caratterizzano attraverso la dominanza di una singola specie avente esigenze diverse nei confronti del livello dell'acqua e delle sue variazioni, del contenuto in sostanza organica del suolo, ecc. (BALATOVA-TULACKOVA et al., 1993). Soprattutto nel passato, canneti e cariceti sono stati mantenuti dall'uomo per la costruzione di manufatti artigianali o per la produzione di lettiera per il bestiame, fatto che contribuiva a bloccare il processo di naturale evoluzione della vegetazione (ELLENBERG, 1988; SBURLINO et al., 1989).

Sotto l'aspetto sintassonomico, le comunità presenti ai Palù sono riconducibili a tre distinte alleanze dell'ordine *Phragmitetalia*, classe *Phragmito-Magnocaricetea*: *Phragmition communis*, *Magnocaricion* e *Glycerio-Sparganion*.

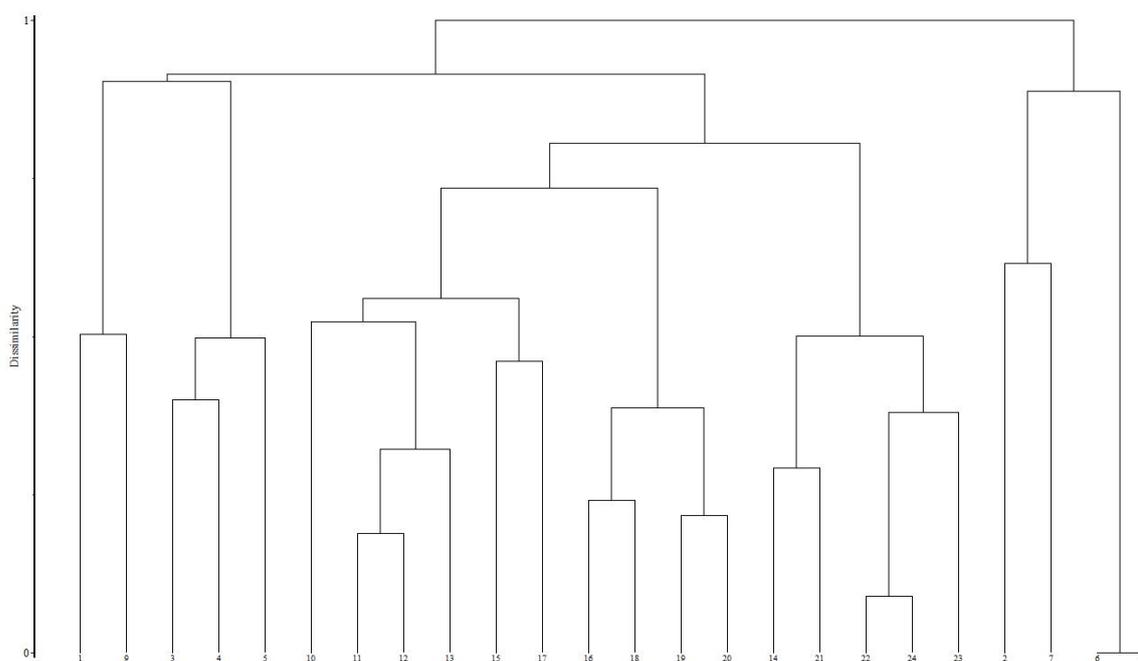


Fig. 41 - Comunità elofitiche, Dendrogramma (Legame medio, Similarity ratio)

Le comunità di *Phragmition* (tab. 10 rill. 1-2, tab. 11 rill. 1-3) riuniscono le tipiche associazioni di canneto costituito da specie erbacee di grossa taglia (*Phragmites australis*, *Typha* sp.pl., ecc.) che, in condizioni naturali, si interpongono tra le comunità acquatiche di *Potametea* e quelle a grandi carici di *Magnocaricion* (ELLENBERG, 1988; POTT, 1995). Nell'area in esame sono state riscontrate due associazioni: *Typhetum latifoliae* (tab. 10 rill. 1-2, figg. 42-44) e *Phragmitetum vulgaris* (tab. 11 rill. 1-3, figg.45-47). Si tratta in ambedue i casi di comunità molto diffuse in tutta l'Italia settentrionale, proprie di ambienti da meso-eutrofici a fortemente eutrofici (POLDINI, 1989; BRUSONI, 1996; BRACCO et al., 2000a; ecc.). Nei rispetti di *Phragmitetum vulgaris*, *Typhetum latifoliae* sopporta periodi più lunghi di assenza d'acqua sopra al suolo (BALATOVA-TULACKOVA et al., 1993), fatto verificabile anche ai Palù del Quartier del Piave; per quanto riguarda i rilievi effettuati si può affermare che solo il ril. 1 di tab. 10 (*Typhetum latifoliae*) e il ril. 3 di tab. 11 (*Phragmitetum vulgaris*), decisamente paucispecifici, costituiscono aspetti tipici mentre i rimanenti rappresentano situazioni in fase di interrimento, come confermato dall'ingresso di specie (*Epilobium hirsutum*, *Calystegia sepium*, *Agrostis stolonifera*, ecc.) provenienti da comunità circostanti e meno strettamente igrofile.

L'alleanza *Magnocaricion* comprende le comunità elofitiche, principalmente di grosse ciperacee soprattutto del genere *Carex*, presenti su suoli umidi, soggetti a periodiche sommersioni e poste in posizione più arretrata rispetto a quelle di *Phragmition* (BALATOVA-TULACKOVA et al., 1993).

Ai Palù sono state rilevate tre associazioni: *Caricetum elatae*, *Caricetum acutiformis* e *Caricetum gracilis* (rispettivamente tab. 12 rill. 1-4, tab. 13 rill. 1-6 e tab. 14 rill. 1-5).

Caricetum elatae (figg. 48-50) è una comunità caratterizzata, anche fisionomicamente, dalla dominanza di *Carex elata* che forma caratteristici grossi cespi, alti anche fino a un metro (MARTINI & POLDINI, 1980) la cui disposizione favorisce lo scorrimento dell'acqua durante le fasi di esondazione e di inondazione (ELLENBERG, 1988). Si sviluppa su suoli ricchi in sostanza organica fino a torbosi, fortemente imbibiti d'acqua, lungo i bordi di paludi e stagni e all'interno di depressioni soggette ad allagamenti stagionali (SBURLINO & MARCHIORI, 1984; SARZO et al., 1999). Nell'area in esame la cenosi non è molto frequente ed è stata riscontrata soprattutto nella sua porzione centro-orientale in corrispondenza di bassure spesso originate da prelievi d'argilla. Nel complesso, i rilievi qui riportati sono abbastanza rappresentativi dell'associazione anche se i rill. 2-4 (tab. 12) risentono evidentemente dell'ingressione di entità delle praterie igrofile di *Molinietalia* (*Lysimachia vulgaris*, *Filipendula ulmaria*, *Deschampsia caespitosa*, ecc.) con cui questi cariceti entrano spesso in contatto.

***Typhetum latifoliae* Lang 1973**

N. progressivo	1	2	
N. dendrogramma	1	9	
Alt. slm (m)	127	135	
Esp. (°)	-	-	
Pend. (°)	0	0	PRESENZA
Sup. Ril. (mq)	5	7	
Cop. Tot. (%)	60	99	
Alt. Media (cm)	180	180	
N. Specie	2	7	
Diff. di associazione			
<i>Typha latifolia</i> L.	4	3	2
Car. dei ranghi superiori			
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	+	1	2
<i>Poa palustris</i> L.	.	+	1
Altre specie			
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	.	3	1
<i>Polygonum mite</i> Schrank	.	+	1
<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	+	1
<i>Calystegia Sepium</i> (L.) R.Br.	.	+	1

Tab. 10 - *Typhetum latifoliae*



Fig. 42 – *Typhetum latifoliae*, spettro biologico

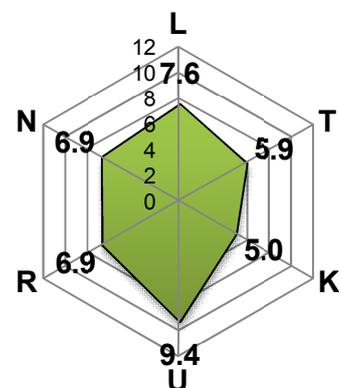


Fig. 43 – *Typhetum latifoliae*, ecogramma

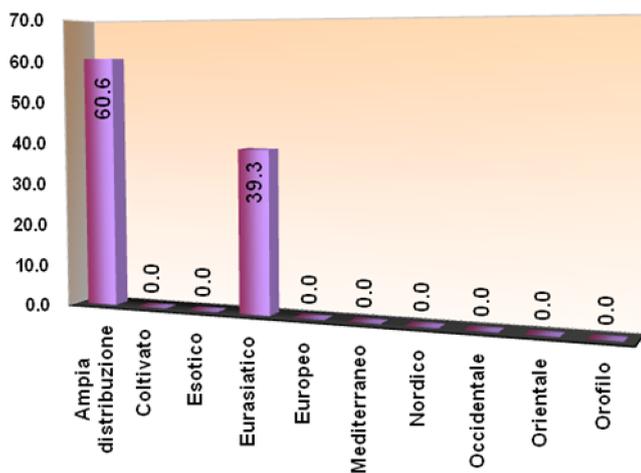


Fig. 44 – *Typhetum latifoliae*, spettro corologico

***Phragmitetum vulgaris* Soó 1927**

N. progressivo	1	2	3
N. dendrogramma	3	4	5
Alt. slm (m)	118	128	117
Esp. (°)	-	-	-
Pend. (°)	0	0	0
Sup. Ril. (mq)	4	8	15
Cop. Tot. (%)	90	95	75
Alt. Media (cm)	150	160	160
N. Specie	5	6	3

PRESENZA

Diff. di associazione

<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	5	5	4	3
--	---	---	---	---

Car. dei ranghi superiori

<i>Typha latifolia</i> L.	+	.	+	2
<i>Carex elata</i> All.	.	.	3	1
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	.	2	.	1
<i>Lythrum salicaria</i> L.	+	.	.	1

Altre specie

<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	.	+	.	1
<i>Equisetum palustre</i> L.	.	1	.	1
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	3	.	.	1
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	.	+	.	1
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	.	+	.	1
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	+	.	.	1

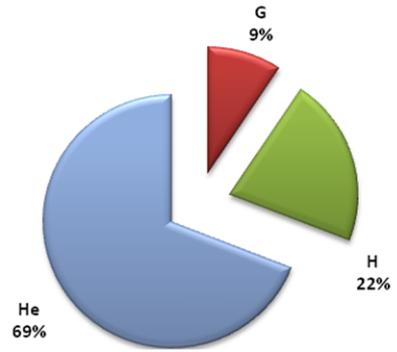


Fig. 45 – *Phragmitetum vulgaris*, spettro biologico

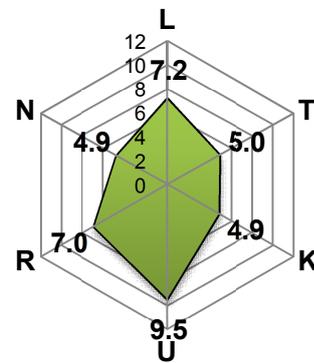


Fig. 46 – *Phragmitetum vulgaris*, ecogramma

Tab. 11 - *Phragmitetum vulgaris*

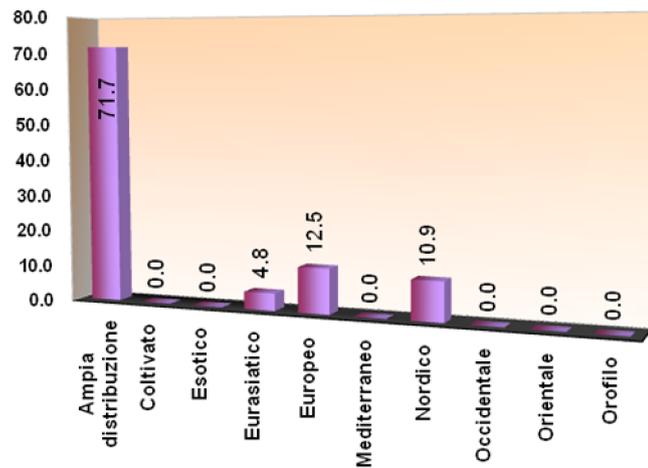


Fig. 47 – *Phragmitetum vulgaris*, spettro corologico

Caricetum elatae Koch 1926

N. progressivo	1	2	3	4	
N. dendrogramma	16	18	19	20	
Alt. slm (m)	117	122	117	117	
Esp. (°)	-	-	-	-	
Pend. (°)	0	0	0	0	
Sup. Ril. (mq)	12	15	25	30	
Cop. Tot. (%)	70	90	90	90	
Alt. Media (cm)	100	90	90	90	
N. Specie	5	8	8	9	PRESENZA
Diff. di associazione					
<i>Carex elata</i> All.	4	4	4	4	4
Phragmito-Magnocaricetea					
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	2	1	2	2	4
<i>Carex gracilis</i> Curtis	2	2	.	.	2
<i>Galium palustre</i> L.	.	.	+	+	2
<i>Carex riparia</i> Curtis	.	+	.	.	1
<i>Iris pseudacorus</i> L.	+	.	.	.	1
Altre specie					
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	.	+	+	+	3
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	1	.	.	+	2
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	.	.	+	.	1
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	.	+	.	.	1
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	+	.	1
<i>Poa pratensis</i> L.	.	.	.	+	1
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	.	.	.	+	1
<i>Equisetum arvense</i> L.	.	+	.	.	1
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	.	.	.	+	1
<i>Valeriana dioica</i> L.	.	.	+	.	1

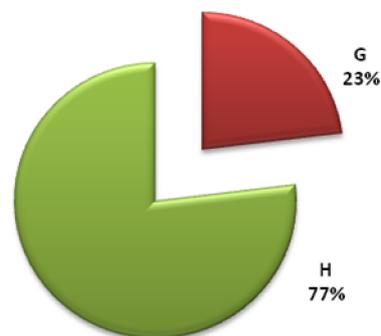


Fig. 48 – *Caricetum elatae*, spettro biologico

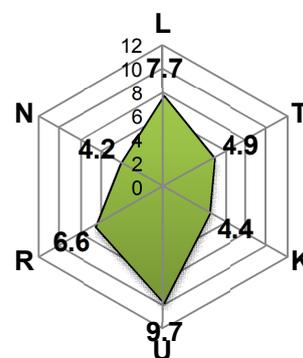


Fig. 49 – *Caricetum elatae*, ecogramma

Tab. 12 - *Caricetum elatae*

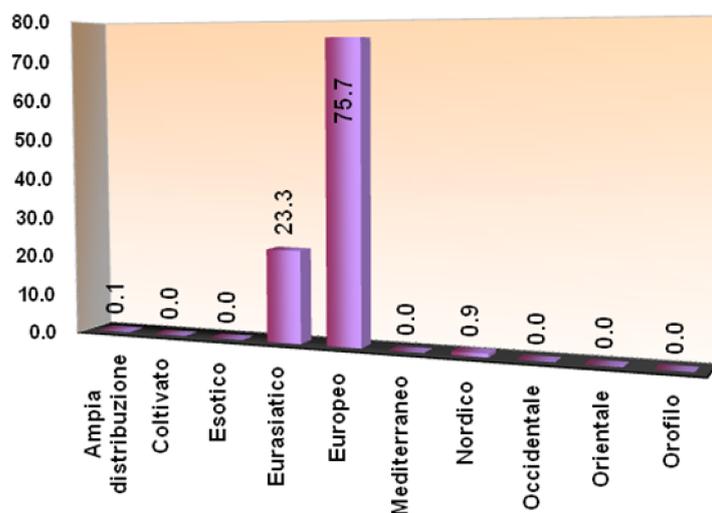


Fig. 50 – *Caricetum elatae*, spettro corologico

Caricetum acutiformis (figg.51-53) e *Caricetum gracilis* (figg.54-56) si presentano invece con una fisionomia da prateria umida continua e solo l'attenta discriminazione tra le due specie può far riconoscere l'esistenza, di volta in volta, di una o dell'altra comunità; si sviluppano

entrambe su suoli minerali fortemente imbibiti d'acqua, ma soggetti anche a periodici prosciugamenti (MARCHIORI e SBURLINO, 1986). Dagli ecogrammi relativi alle due comunità emergono, infatti, minori esigenze in termini idrici rispetto al precedente *Caricetum elatae* (cfr. figg. 49, 52, 55). Spesso *Caricetum gracilis* si trova in contatto spaziale e dinamico con i prati umidi della classe *Molinio-Arrhenatheretea* (MARCHIORI et al. 1987; POLDINI, 1989) e un tempo veniva utilizzato per la produzione di fieno di scarsa qualità o, più frequentemente, di strame; l'abbandono delle tradizionali pratiche colturali ha portato ad una notevole contrazione di questa associazione dall'indubbio pregio storico ed ambientale (BUFFA et al., 1995). *Caricetum acutiformis* è ampiamente distribuito nell'Europa centrale e molto frequente anche nell'Italia settentrionale e centrale (GERDOL, 1987; SARTORI & BRACCO, 1997; BRACCO et al., 2000a; VENANZONI & GIGANTE, 2000; PROSSER & SARZO, 2003; PEDROTTI, 2008); l'associazione presenta un'ecologia piuttosto ampia e colonizza stazioni anche fortemente eutrofiche e luoghi ombreggiati (ELLENBERG, 1988; OBERDORFER, 1992; BALATOVA-TULACKOVA et al., 1993).

Caricetum acutiformis Sauer 1937

N. progressivo	1	2	3	4	5	6	
N. dendrogramma	10	11	12	13	15	17	
Alt. slm (m)	127	127	127	129	121	117	
Esp. (°)	-	-	-	-	-	-	
Pend. (°)	0	0	0	0	0	0	
Sup. Ril. (mq)	10	20	15	15	35	15	
Cop. Tot. (%)	80	100	100	100	100	100	
Alt. Media (cm)	100	100	100	120	60	100	
N. Specie	4	9	8	9	9	7	
Diff. di associazione							
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	4	5	5	5	5	3	V
Phragmito-Magnocaricetea							
<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	1	+	1	+	.	IV
<i>Carex gracilis</i> Curtis	.	.	.	.	2	4	II
<i>Poa palustris</i> L.	.	+	.	.	.	+	II
<i>Mentha aquatica</i> L.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Iris pseudacorus</i> L.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Galium palustre</i> L.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Typha latifolia</i> L.	+	.	.	.	.	.	I
Altre specie							
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	.	1	2	2	.	1	IV
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	.	2	2	+	1	.	IV
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	.	1	+	.	.	.	II
<i>Rubus caesius</i> L.	+	.	.	.	+	.	II
N. Specie sporadiche	0	3	1	3	2	3	

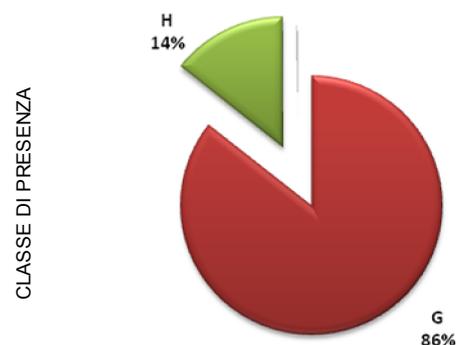


Fig. 51 – *Caricetum acutiformis*, spettro biologico

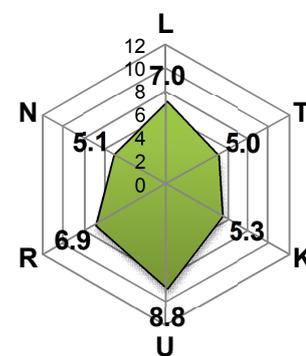


Fig. 52 – *Caricetum acutiformis*, ecogramma

Tab. 13 - *Caricetum acutiformis*

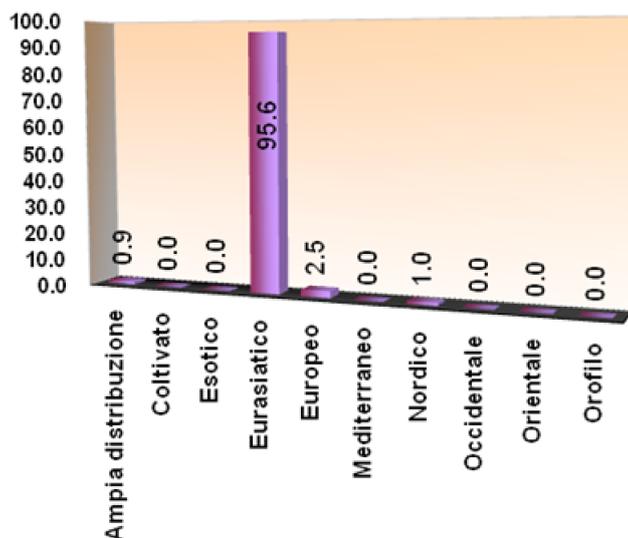


Fig. 53 – *Caricetum acutiformis*, spettro corologico

L'analisi dei rilievi effettuati ai Palù permette di evidenziare che entrambe le comunità presentano una composizione floristica piuttosto eterogenea; in particolare va osservato che, oltre alle specie di *Molinietalia* già osservate per *Caricetum elatae*, compaiono specie legate

***Caricetum gracilis* Almquist 1929**

N. progressivo	1	2	3	4	5	
N. Dendrogramma	14	21	22	24	23	
Alt. slm (m)	135	117	136	134	136	
Esp. (°)	-	-	-	-	-	
Pend. (°)	0	0	0	0	0	
Sup. Ril. (mq)	12	15	15	15	25	
Cop. Tot. (%)	100	90	95	100	75	
Alt. Media (cm)	120	70	70	70	50	
						CLASSE DI PRESENZA
N. Specie	10	8	3	7	9	
Diff. di associazione						
<i>Carex gracilis</i> Curtis	5	3	5	5	4	V
Phragmito-Magnocaricetea						
<i>Carex elata</i> All.	2	2	.	.	.	II
<i>Poa palustris</i> L.	.	.	.	.	1	I
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	.	+	.	.	.	I
<i>Galium palustre</i> L.	.	+	.	.	.	I
<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	.	.	+	.	I
Altre specie						
<i>Rubus caesius</i> L.	+	.	+	1	.	III
<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	1	.	+	+	.	III
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	+	+	.	.	.	II
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	1	+	.	.	.	II
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	.	.	.	+	+	II
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	+	+	.	.	.	II
N. Specie sporadiche	3	1	0	2	5	

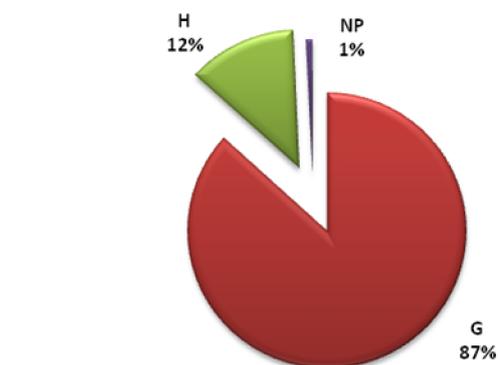


Fig. 54 – *Caricetum gracilis*, spettro biologico

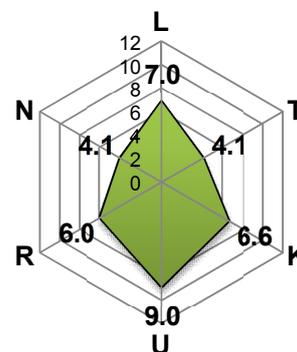


Fig. 55 – *Caricetum gracilis*, ecogramma

Tab. 14 - *Caricetum gracilis*

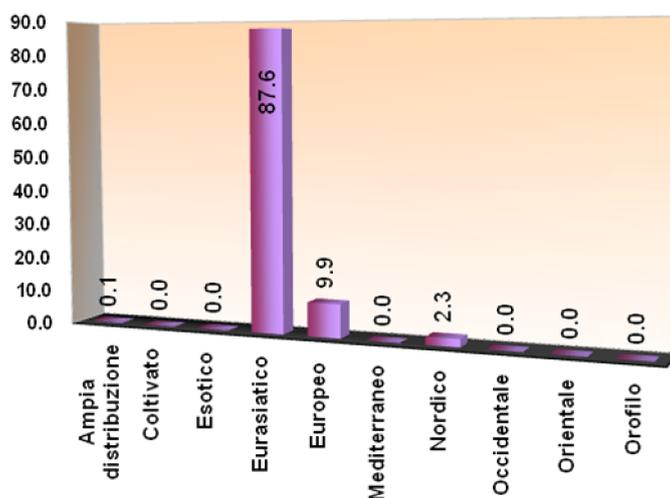


Fig. 56 – *Caricetum gracilis*, spettro corologico

agli orli nitrofilo dei boschi meso-igrofilo (*Calystegia sepium*, *Rubus caesius*, *Duchesnea indica*, *Galium aparine*, ecc.) che testimoniano l'inizio di un processo di nemoralizzazione della comunità.

Le comunità di *Sparganio-Glycerion* (tab. 15-16) sono costituite da elofite che colonizzano corsi d'acqua debolmente corrente e poco profondi o i loro margini, nel caso di corpi idrici di grandi dimensioni e/o con acque più profonde e fortemente correnti (KOPECHÝ 1969; BALATOVA-TULACKOVA et al., 1993; BUCHWALD, 1994). Sono state osservate le seguenti associazioni: *Nasturtietum officinalis* e *Glycerio-Sparganietum neglecti*. In ambedue i casi si tratta di comunità legate ad acque da mesotrofiche ad eutrofiche (TRÉMOLIÈRES et al., 1994), piuttosto frequenti nell'Italia nord-orientale, specialmente negli ambienti di risorgiva (SBURLINO et al., 1996; MARCHIORI & SBURLINO, 1996; PROSSER & SARZO, 2003).

Glycerio-Sparganietum neglecti (tab. 15 rill. 1-2) si presenta con dense popolazioni monospecifiche di *Sparganium erectum* ssp. *neglectum* (fig. 57), specie a distribuzione eurasiatica, in fossati ad acqua debolmente corrente e profonda pochi cm. *Nasturtietum officinalis* (tab. 16 rill. 1-2, figg. 58-60) manifesta maggior eterogeneità: il ril. 1 rappresenta una situazione tipica, in cui *Nasturtium officinale* risulta chiaramente dominante, mentre nel ril. 2 è *Alisma plantago-aquatica*, specie frequente nelle comunità elofitiche planiziali e collinari di tutto il territorio italiano (PIGNATTI, 1982), a conferire la fisionomia all'associazione; in ambedue i casi l'associazione si sviluppa in piccoli fossati ad acqua debolmente corrente, profonda poche decine di cm.

Glycerio-Sparganietum neglecti Koch 1926

N. progressivo	1	2	
	6	8	
Alt. slm (m)	136	136	
Esp. (°)	-	-	
Pend. (°)	0	0	
Sup. Ril. (mq)	8	4	
Cop. Tot. (%)	90	80	
Alt. Media (cm)	85	70	
N. Specie	1	1	

PRESENZA

Car. di associazione

<i>Sparganium erectum</i> L. subsp. <i>neglectum</i>	5	5	2
--	---	---	---

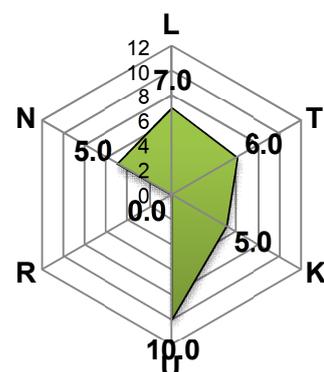


Fig. 57 – *Glycerio-Sparganietum neglecti*, ecogramma

Tab. 15 - Comunità elofitiche, *Glycerio-Sparganietum neglecti*

Nasturtietum officinalis Seibert 1962

N. progressivo	1	2	
N. dendrogramma	2	7	
Alt. slm (m)	137	136	
Esp. (°)	-	-	
Pend. (°)	0	0	
Sup. Ril. (mq)	1.5	5	
Cop. Tot. (%)	80	70	
Alt. Media (cm)	5	45	
N. Specie	2	4	

PRESENZA

Car. diff. di associazione e alleanza

<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	4	+	2
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	1	1	2
<i>Sparganium erectum</i> L. subsp. <i>neglectum</i>	.	+	1

Phragmito-Magnocaricetea

<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	.	4	1
------------------------------------	---	---	---

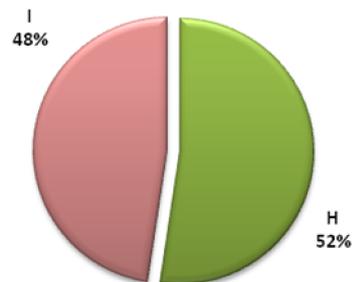
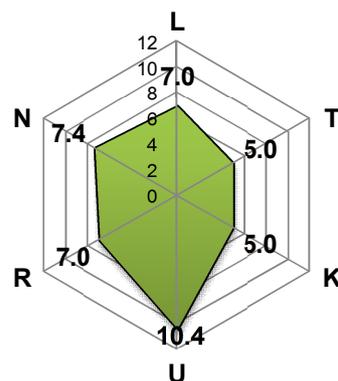


Fig. 58 - *Nasturtietum officinalis*, spettro biologico



Tab. 16 - Comunità elofitiche, *Nasturtietum officinalis*

Fig. 59 - *Nasturtietum officinalis*, ecogramma

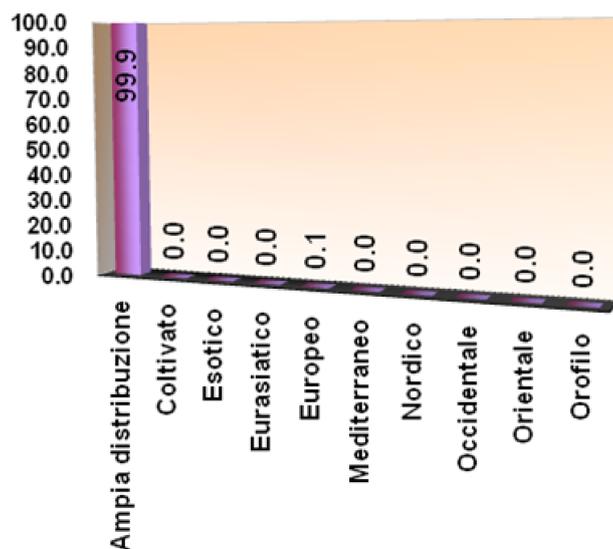


Fig. 60 - *Nasturtietum officinalis*, spettro corologico

Le praterie da sfalcio (tab. 17-23, fig. 64)

Comprendono le comunità prative semi-naturali, da mesofile ad igrofile, complessivamente riferibili agli ordini: *Arrhenatheretalia*, *Molinietalia* e *Potentillo-Polygonetalia* della classe *Molinio-Arrhenatheretea*. Costituiscono un elemento molto importante e caratterizzante del paesaggio dei Palù del Piave, essendo una componente peculiare dei “campi chiusi”.

Le praterie da sfalcio di *Arrhenatheretalia* e di *Arrhenatherion* (tab. 17 rill. 1-58)

L'ordine e l'alleanza comprendono le comunità di prateria da sfalcio mesofile e meso-igrofile presenti dalla pianura alla fascia montana inferiore, con gravitazione nell'Europa centrale (ELLENBERG, 1986; BUFFA et al., 1997a; DIERSCHKE, 1997). Nell'area in esame sono state riscontrate le associazioni: *Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris* (tab. 17 rill.1-16, 53-58) e *Poo sylvicolae-Lolietum multiflori* (tab. 17 rill.17-52).

Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris (tab. 17 rill. 1-16, 53-58)

Si tratta del tipico prato da foraggio (fig. 61) un tempo ampiamente diffuso in Veneto e Friuli ma in crescente contrazione, soprattutto in ambito pianiziere e collinare, a causa del progressivo abbandono delle tradizionali pratiche colturali (BUFFA et al., 1995; POLDINI & ORIOLO, 1995; TASINAZZO, 2001).



Fig. 61 - Tipico esempio di prato stabile dei Palù, *Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris*

In generale, si tratta di una prateria pingue mesofila, fisionomicamente e strutturalmente definita da graminacee (*Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Holcus lanatus*, ecc.) e da entità scapose (*Rumex acetosa*, *Achillea roseo-alba*, *Ranunculus acris*, *Galium album*, ecc.), ben adattate alla pratica dello sfalcio (figg. 62-63, 65).

Sotto l'aspetto sintassonomico, l'autonomia degli arrenatereti dell'Italia settentrionale nei confronti delle corrispondenti comunità centro-europee, venne già evidenziata da OBERDORFER (1964); il nome dell'associazione a suo tempo proposta da questo autore (*Centaureo dubiae-Arrhenatheretum*) venne poi successivamente corretto da POLDINI & ORIOLO (1995) in *Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris*.

Ai Palù l'associazione si presenta per lo più in un aspetto maggiormente igrofilo rispetto ai dati finora riportati in letteratura; vi si riscontrano infatti costantemente o con elevata frequenza specie quali *Carex hirta*, *Lychnis flos-coculi*, *Potentilla reptans*, *Carex acutiformis*, tutte legate ad ambienti igrofili o, quanto meno, con ampia disponibilità idrica nel suolo (ELLENBERG, 1974). In questo senso, i rill. 1-16 di tab. 17 rappresentano un aspetto di transizione tra il tipico arrenatereto mesofilo e la prateria da sfalcio maggiormente igrofila presente nell'area esaminata: *Poo sylvicolae-Lolietum multiflori*.

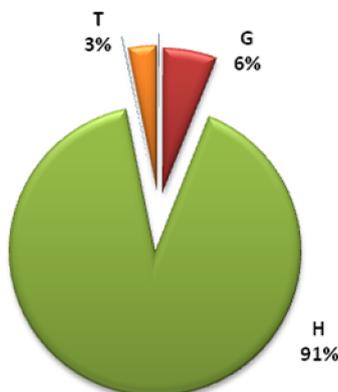


Fig. 62 - *Centaureo-Arrhenatheretum*, spettro biologico

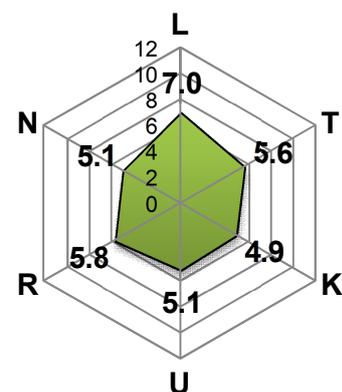


Fig. 63 - *Centaureo-Arrhenatheretum*, ecogramma

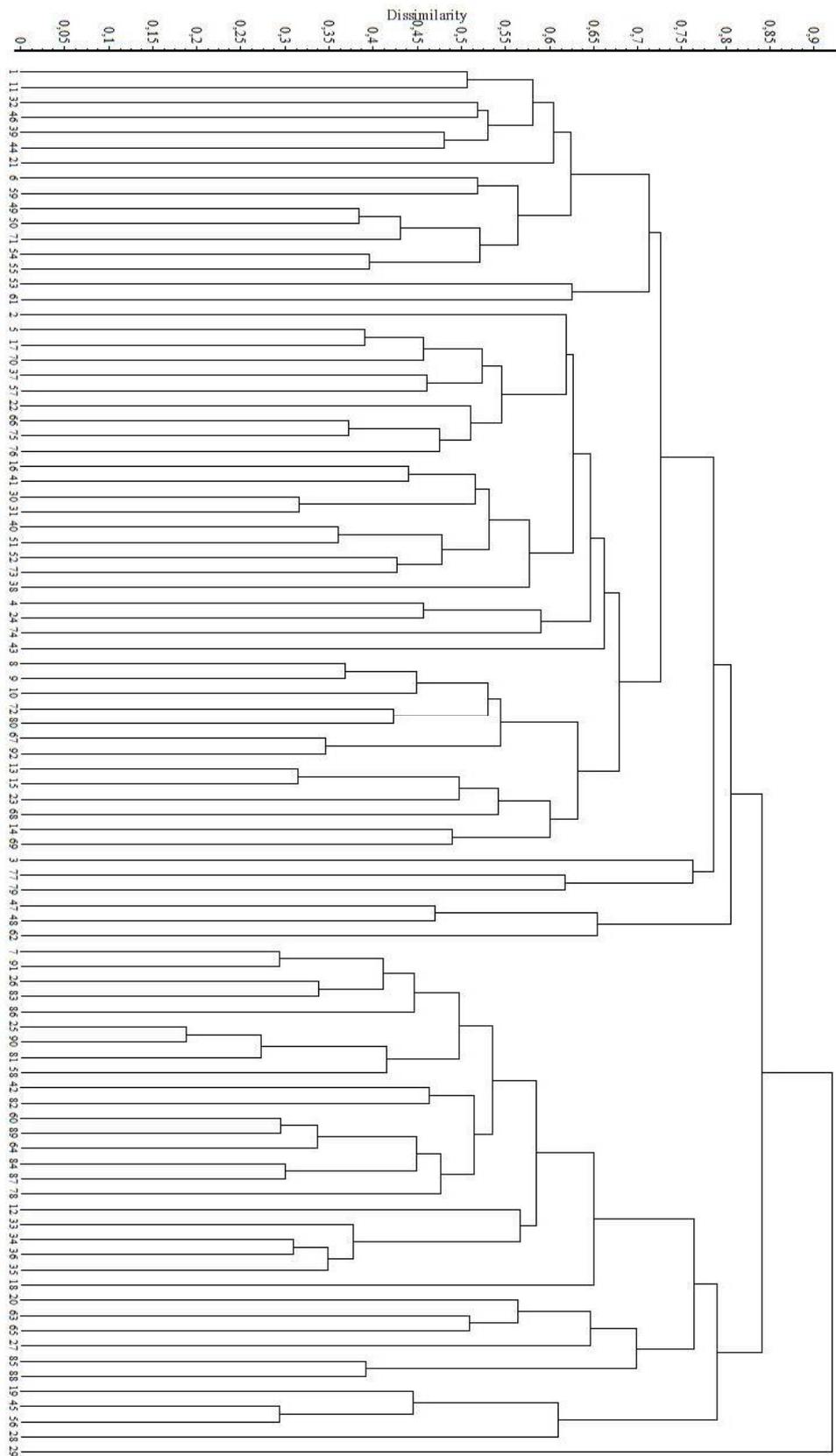


Fig. 64 - Praterie da sfalcio di *Arrhenatheretalia* e di *Arrhenatherion*, Dendrogramma (Legame medio, Similarity ratio)

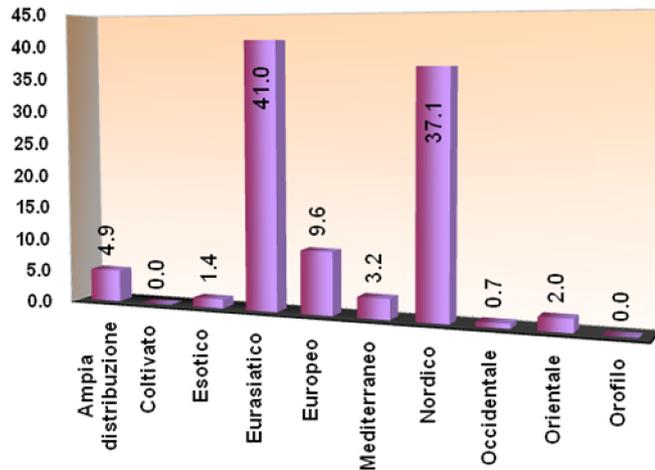


Fig. 65 - *Centaureo-Arrhenatheretum*, spettro corologico

I rill. 53-58 di tab.17, separati dagli altri dalla classificazione e a loro volta divisi in due gruppi, possono essere comunque ricondotti all'associazione in esame in base alla loro composizione floristica; vi sono presenti infatti, sia pure in maniera non costante, entità differenziali di *Centaureo-Arrhenatheretum* (di volta in volta, *Arrhenatherum elatius*, *Achillea roseo-alba*, *Trisetum flavescens*), mentre non si ravvisano elementi sufficienti per un loro inquadramento in *Poo-Lolietum* (per un'evidente minor espressione degli elementi igrofilo propri di questa comunità). Per il resto si ritiene che i due sottogruppi evidenziati dalla cluster analysis (rispettivamente tab. 17 rill. 53-55 e 56-58) rappresentino semplicemente locali espressioni della variabilità di *Centaureo-Arrhenatheretum*.

***Poo sylvicolae-Lolietum multiflori* (tab. 17 rill. 17-52)**

Rappresenta la comunità di *Arrhenatherion* maggiormente igrofila. Si tratta di un'associazione descritta in tempi relativamente recenti per il Friuli (POLDINI & ORIOLO, 1995) e successivamente riconosciuta anche in Veneto (MARCHIORI & SBURLINO, 1996; BUFFA et al., 1999; BRACCO et al., 2000b). Ai Palù del Quartier del Piave *Poo sylvicolae-Lolietum multiflori* (figg. 66-68) costituisce, assieme all'aggruppamento a *Carex acutiformis* di seguito descritto, il tipo di prato da sfalcio più frequente e, ancor più di *Centaureo-Arrhenatheretum*, concorre a definire la fisionomia prativa del paesaggio dei "campi chiusi". Nei confronti degli individui d'associazione descritti dal Friuli, quelli presenti ai Palù e più in generale in Veneto, si differenziano per l'assenza di *Lolium multiflorum*; va tuttavia precisato che la presenza di questa specie nei prati stabili da sfalcio è per lo più dovuta a trasemine per il loro miglioramento e, quindi, sembra avere un valore esclusivamente locale. Sotto l'aspetto sintassonomico, i rilievi qui riportati possono essere complessivamente riferiti alla subassociazione maggiormente igrofila finora descritta (*leucojetosum aestivi*), per l'alta frequenza di entità proprie di ambienti fortemente umidi quali *Carex acutiformis*, *Lythrum*

salicaria, *Stachys officinalis*, *Cirsium oleraceum*, ecc.; in particolare i rill. 40-52 di tab. 17 costituiscono una facies particolarmente umida, a dominanza di *Carex acutiformis* (fig. 66a-b). L'elevata umidità del suolo spiega anche la presenza di un buon contingente di entità di *Potentillo-Polygonetalia* e in particolare di *Potentillion anserinae*; queste specie, già relativamente espresse in *Centaureo-Arrhenatheretum*, sono molto frequenti nell'associazione qui descritta, fatto che potrebbe far propendere per un suo inquadramento in queste unità piuttosto che in *Arrhenatherion* e *Arrhenatheretalia*; considerato tuttavia il valore locale dei dati qui presentati e che comunque si fa riferimento non all'associazione in toto ma solo ad una sua particolare subassociazione, si preferisce mantenere almeno provvisoriamente l'inquadramento proposto in origine da POLDINI & ORIOLO (1995).

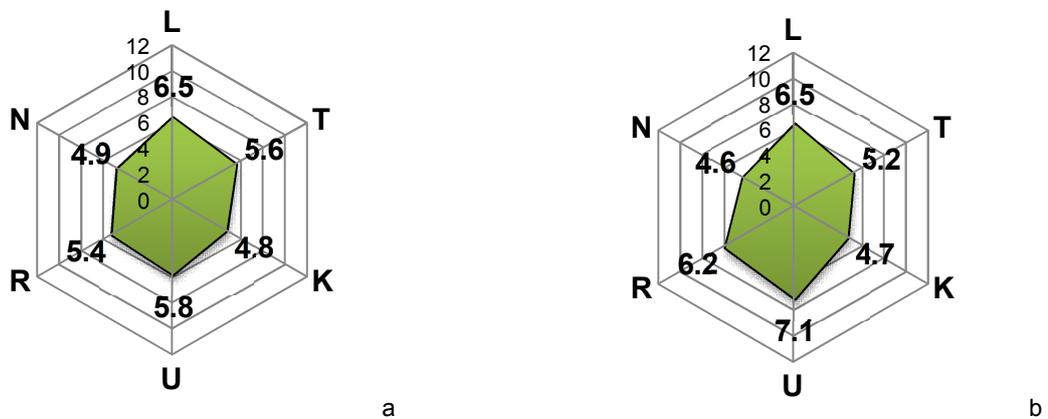


Fig. 66 – Ecogrammi a confronto: *Poo sylvicolae – Lolietum multiflori leucojetosum aestivi* tipico (a) a confronto con la facies a *Carex acutiformis* (b).

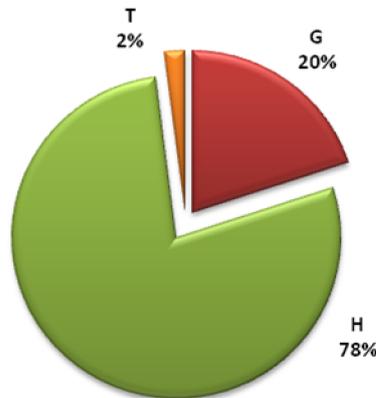


Fig. 67 – *Poo sylvicolae – Lolietum multiflori leucojetosum aestivi*, spettro biologico

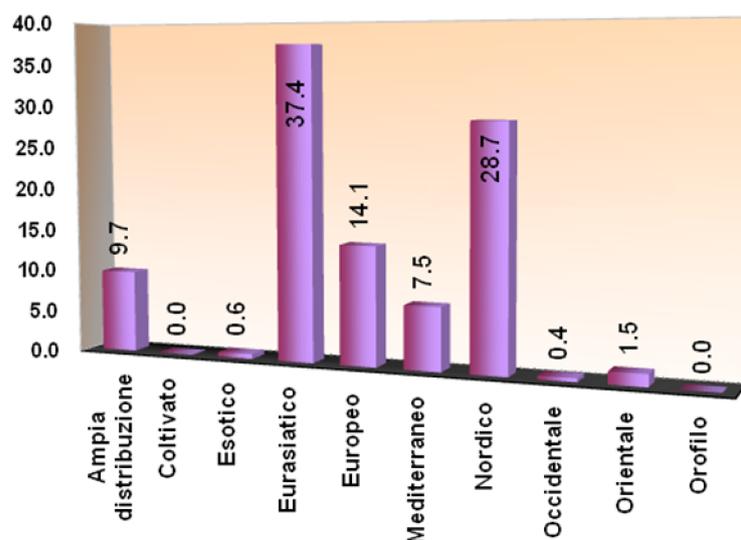


Fig. 68 – *Poa sylvicolae* – *Lolietum multiflori leucojetosum aestivi*, spettro corologico

Le praterie da sfalcio di *Potentillo-Polygonetalia* e di *Potentillion anserinae* (tab. 18 - 19)

A questo ordine e alleanza possono essere ricondotte, oltre alle comunità erbacee perenni presenti negli ambienti umidi calpestati, precedentemente descritte, anche alcune fitocenosi regolarmente soggette a sfalcio.

Aggr. a *Carex acutiformis* e aggr. a *Gratiola officinalis* (tab. 18 rill. 1-23 e tab. 19 ril. 1)

L'aggruppamento a *Carex acutiformis* (figg. 69-71) è ampiamente diffuso nell'area in esame; presenta una fisionomia nettamente improntata a *Carex acutiformis* e quindi molto simile a quella degli aspetti più umidi di *Poa-Lolietum*, ai quali tuttavia non può essere assimilata a causa della sola sporadica presenza di *Poa sylvicola* e per la scarsa frequenza di entità di *Arrhenatherion* e *Arrhenatheretalia*, in questo caso decisamente subordinate a quelle proprie di *Potentillion anserinae* e *Potentillo-Polygonetalia*.

Come già detto, *Carex acutiformis* è specie molto frequente negli ambienti umidi, nei quali partecipa spesso anche con significative coperture a numerose comunità afferenti a classi vegetazionali diverse (*Phragmito-Magnocaricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Alnetea glutinosae*, ecc.) (OBERDORFER, 1992; BALATOVA-TULACKOVA et al., 1993; ELLMAUER & MUCINA, 1993; GEIßELBRECHT-TAFERNER & WALLNÖFER, 1993). Infatti, in condizioni naturali o prossimo-naturali rappresenta l'entità caratterizzante di *Caricetum acutiformis*, comunità elfitica di *Magnocaricion*, che nel naturale processo di successione evolve verso comunità nemorali di *Alnetea glutinosae* (GEIßELBRECHT-TAFERNER & WALLNÖFER, 1993); è tuttavia spesso frequente anche nell'ambito di comunità igrofile semi-naturali come

quelle di *Calthion* e di *Potentillion anserinae*, dove però di norma gioca un ruolo subordinato (ELLMAUER & MUCINA, 1993).

L'analisi della tabella permette di evidenziare differenti aspetti di questa comunità. I rill. 1-9, ricchi in entità di orlo erbaceo quali *Calystegia sepium* e *Rubus caesius*, rappresentano una variante sciafila che si esprime in prossimità delle zone alberate e soggette quindi a una certa ombreggiatura; i rill. 10-17 costituiscono l'aspetto più tipico, sempre fortemente igrofilo ma eliofilo, mentre i rill. 18-22 sono stati effettuati in situazioni caratterizzate da periodi di relativa minor umidità del suolo, come testimoniato dalla costante presenza di *Filipendula vulgaris*; infine, il ril. 23, separato dagli altri dalla classificazione (fig. 64), costituisce una variante a *Valeriana collina* decisamente più ricca in specie (n. specie = 28) rispetto alla media della comunità (n. medio specie = 13,7).

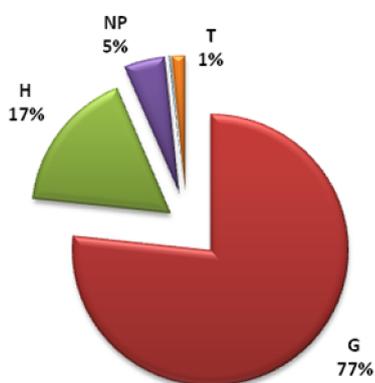


Fig. 69 – Aggr. a *C. acutiformis*, spettro biologico

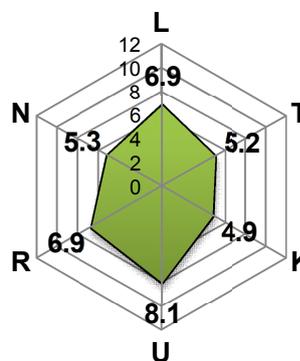


Fig. 70 – Aggr. a *C. acutiformis*, ecogramma

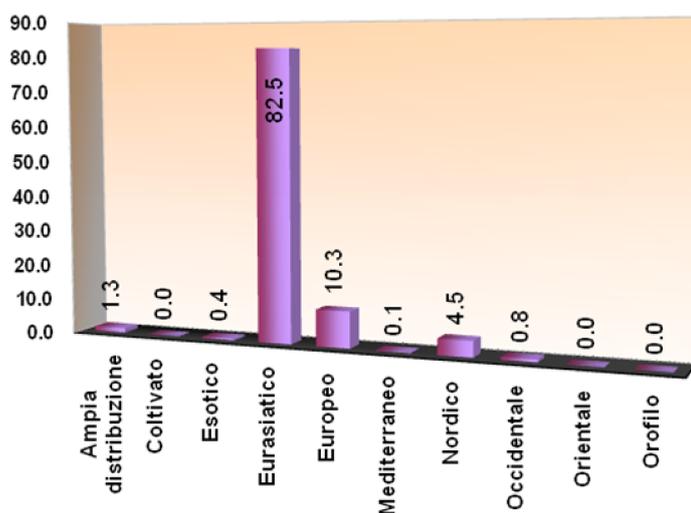


Fig. 71 – Aggr. a *C. acutiformis*, spettro corologico

Aggr. a *Carex acutiformis*

N. progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	CLASSE DI PRESENZA
N. dendrogramma	7	91	26	83	86	25	90	81	58	42	82	60	89	64	84	87	78	12	33	34	36	35	18	
Alt. slm (m)	122	133	119	121	123	119	123	127	122	123	128	119	124	128	121	125	127	126	119	119	199	119	135	
Esp. (°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pend. (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Sup. Ril. (mq)	15	15	25	25	15	50	15	20	30	10	25	10	45	20	25	20	25	20	15	12	12	20	15	
Cop. Tot. (%)	100	100	100	80	95	100	85	100	85	80	80	70	90	95	90	90	85	100	70	90	80	90	100	
Alt. Media (cm)	100	60	110	80	50	80	60	90	80	70	60	80	70	60	80	70	80	80	60	80	70	90	90	
N. Specie	11	12	13	12	12	13	14	10	15	16	17	11	17	14	14	14	11	22	15	13	12	13	28	
Diff. aggr. a <i>Carex acutiformis</i>																								
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	5	5	5	4	4	5	4	4	3	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	V	
Car. e diff. di <i>Potentillon anserinae</i> e di <i>Potentillo-Polygonetalia</i>																								
<i>Carex hirta</i> L.	+	+	+	2	+	+	2	1	2	.	1	2	3	2	+	2	1	1	.	1	1	.	2	IV
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	.	.	1	+	.	+	.	.	+	+	.	.	.	2	+	1	1	+	1	+	.	1	.	III
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	1	+	.	+	.	.	.	.	1	1	+	+	1	+	+	1	.	.	.	.	.	+	III
<i>Equisetum arvense</i> L.	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	2	1	1	.	.	III
<i>Ranunculus repens</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	1	II
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Rumex crispus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Car. di <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																								
<i>Poa pratensis</i> L.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	1	.	.	+	+	+	.	.	1	.	1	+	+	2	III
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	1	.	1	+	.	.	II
<i>Galium album</i> Miller	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Rumex acetosa</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	1	+	+	1	+	II
<i>Holcus lanatus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	1	II
<i>Poa trivialis</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	II
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	1	I
<i>Poa sylvicola</i> Guss.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Presl subsp. <i>elatius</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus acris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Vicia cracca</i> L.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Achillea roseo-alba</i> Ehrend.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Pastinaca sativa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Phleum pratense</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Ajuga reptans</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Festuca rubra</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Leontodon hispidus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Altre specie																								
<i>Calystegia Sepium</i> (L.) R.Br.	3	3	+	1	2	1	1	+	.	+	+	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	1	2	IV
<i>Rubus caesius</i> L.	+	.	+	.	1	3	3	2	3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	III
<i>Symphytum officinale</i> L.	1	+	+	+	.	1	1	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	.	.	+	.	+	+	1	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	II
<i>Valeriana officinalis</i> L.	.	.	.	.	1	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	+	.	.	II
<i>Carex contigua</i> Hoppe	.	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	1	.	.	.	.	+	II
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	2	.	+	.	.	1	II
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	II
<i>Valeriana dioica</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2	.	+	.	.	.	.	II
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	2	2	.	II
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	.	1	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	+	+	.	I
<i>Galium aparine</i> L.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	I
<i>Carex riparia</i> Curtis	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	I
<i>Galium palustre</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Glechoma hederacea</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Carex otrubae</i> Podp.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
N. Specie sporadiche	3	1	2	1	0	3	1	1	8	3	2	0	3	3	0	0	1	0	5	1	2	1	6	

Tab. 18 - Aggr. a *C. acutiformis*

Gratiola officinalis è specie relativamente frequente nelle praterie di *Molinietalia* dell'Europa sud-orientale (MARCHIORI & SBURLINO, 1983; POLDINI, 1989; ZELNIK & ČARNI, 2008). La comunità (tab.19 ril 1, figg. 72-74) dominata da questa specie è piuttosto localizzata nell'area in esame ove si esprime in piccole depressioni all'interno delle praterie umide da sfalcio, soggette ad un'alternanza di periodi di asciutta e di inondazione; anche in questo caso l'attribuzione a *Potentillo-Polygonetalia* avviene senza problemi grazie alla presenza di *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens* e *R. sardous*, oltre che a quelle di numerose specie della classe *Molinio-Arrhenatheretea*.

Aggr. a *Gratiola officinalis*

N. progressivo	1
N.dendrogramma	29
Esp. (°)	-
Pend. (°)	0
Sup. Ril. (mq)	1
Cop. Tot. (%)	100
Alt. Media (cm)	10
N. Specie	15

Diff. aggr. a *Gratiola officinalis*

<i>Gratiola officinalis</i> L.	5
--------------------------------	---

Car. e diff. di *Potentillion anserinae* e di *Potentillo-Polygonetalia*

<i>Ranunculus repens</i> L.	1
<i>Potentilla reptans</i> L.	1
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	+

Car. di *Molinio-Arrhenatheretea*

<i>Trifolium repens</i> L.	1
<i>Centaurea carniolica</i> Host	1
<i>Selinum carvifolia</i> (L.) L.	+
<i>Prunella vulgaris</i> L.	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	+
<i>Ranunculus acris</i> L.	+
<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i>	+
<i>Lotus corniculatus</i> L.	+

Altre specie

<i>Carex gracilis</i> Curtis	1
<i>Senecio erraticus</i> Bertol.	1
<i>Galium palustre</i> L.	+

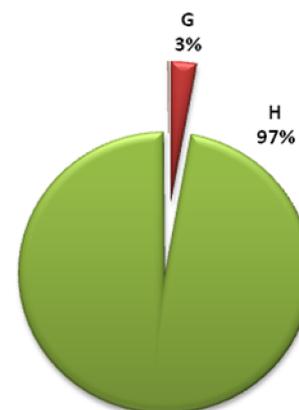


Fig. 72 – Aggr. a *Gratiola officinalis*, spettro biologico

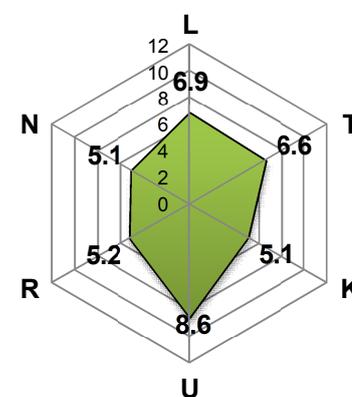


Fig. 73 – Aggr. a *Gratiola officinalis*, ecogramma

Tab. 19 - Aggr. a *Gratiola officinalis*

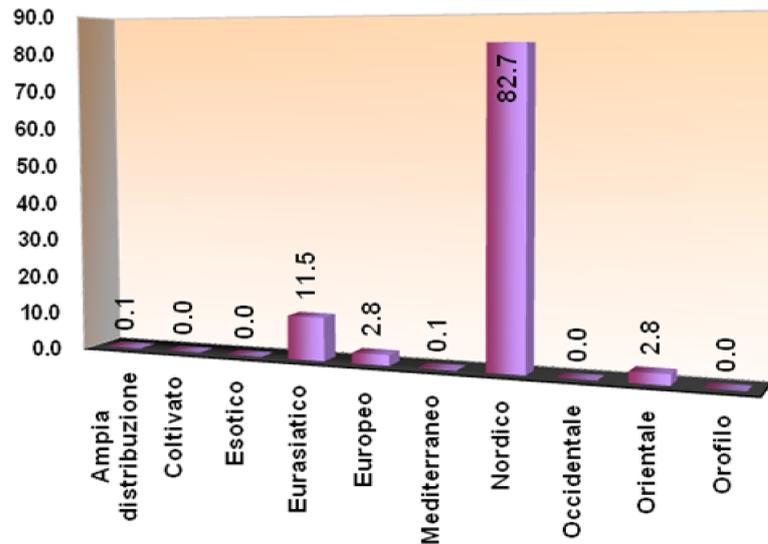


Fig. 74 – Aggr. a *Gratiola officinalis*, spettro corologico

Le praterie da sfalcio di *Molinietalia* (tabb. 20-23)

Si tratta di comunità erbacee igrofile regolarmente falciate che si sviluppano su suoli fortemente umidi da minerali a più o meno ricchi in materia organica. In generale, l'ordine *Molinietalia* riunisce le fitocenosi erbacee semi-naturali e naturali presenti su suoli fortemente umidi o alternativamente umidi e secchi, torbosi o limosi; in questo contesto, l'ordine riunisce sia le praterie umide da sfalcio (con scarsa componente di *Arrhenatheretalia*) che comunità igrofile di megaforbie degli orli dei boschi igrofili (ELLMAUER & MUCINA, 1993), che verranno trattate successivamente.

L'analisi floristico-sociologica non permette un inquadramento più puntuale di queste fitocenosi prative che vada oltre il livello di ordine; mancano infatti sufficienti elementi per un riferimento, se non a livello di associazione, almeno di alleanza. Ai Palù del Piave gli aggruppamenti a *Carex gracilis* (tab. 20 rill. 1-4, figg. 75-77) e a *Carex riparia* (tab. 21 ril. 1-2, figg. 78-80) non sembrano essere altro che il risultato di un'intensa attività di sfalcio a carico di magnocariceti, seguita a una moderata azione di drenaggio delle corrispondenti fitocenosi di *Magnocaricion*; ne è conseguita una evidente regressione di specie di *Phragmito-Magnocaricetea*, a favore delle entità delle praterie igrofile di *Molinietalia* (*Lysimachia vulgaris*, *Valeriana officinalis*, *Symphytum officinale*, *Thalictrum lucidum*, *Valeriana dioica*, ecc.) e di *Molinio-Arrhenatheretea* (*Poa trivialis*, *Lathyrus pratensis*, *Holcus lanatus*, ecc.). Situazioni analoghe sono del resto già note in letteratura sia per l'Italia settentrionale che centrale (POLDINI, 1989; PEDROTTI, 2008).

Aggr. a Carex gracilis

N. progressivo	1	2	3	4	
N. dendrogramma	19	45	56	28	
Alt. slm (m)	118	130	121	122	
Esp. (°)	-	-	-	-	
Pend. (°)	0	0	0	0	
Sup. Ril. (mq)	15	25	20	30	
Cop. Tot. (%)	100	100	100	90	
Alt. Media (cm)	120	100	110	90	
N. Specie	12	14	10	16	PRESENZA
Diff. aggr. a Carex gracilis					
<i>Carex gracilis</i> Curtis	5	5	5	2	4
Car. e diff. di Molinietaia					
<i>Symphytum officinale</i> L.	+	.	+	.	2
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	.	.	+	+	2
<i>Valeriana dioica</i> L.	.	.	.	2	1
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	1	.	.	.	1
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	.	.	.	1	1
<i>Valeriana collina</i> Wallroth	1	.	.	.	1
<i>Iris sibirica</i> L.	.	+	.	.	1
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	+	.	.	.	1
<i>Valeriana officinalis</i> L.	.	.	.	+	1
Car. di Molinio-Arrhenatheretea					
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	+	+	+	.	3
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	.	+	.	1	2
<i>Poa sylvicola</i> Guss.	.	1	.	+	2
<i>Equisetum arvense</i> L.	.	.	+	+	2
<i>Rumex acetosa</i> L.	.	+	.	.	1
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	.	+	.	.	1
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	+	.	.	.	1
<i>Ranunculus repens</i> L.	.	+	.	.	1
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	+	.	.	1
Altre specie					
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	.	2	2	4	3
<i>Calystegia Sepium</i> (L.) R.Br.	1	+	+	.	3
<i>Lythrum salicaria</i> L.	+	+	.	+	3
<i>Galium aparine</i> L.	+	+	+	.	3
N. Specie sporadiche	2	1	2	6	

Tab. 20 - Aggr. a Carex gracilis

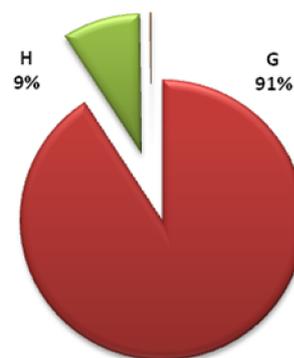


Fig. 75 – Aggr. a Carex gracilis, spettro biologico

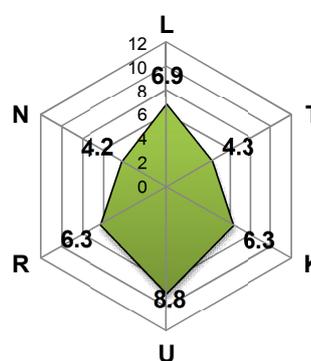


Fig. 76 – Aggr. a Carex gracilis, ecogramma

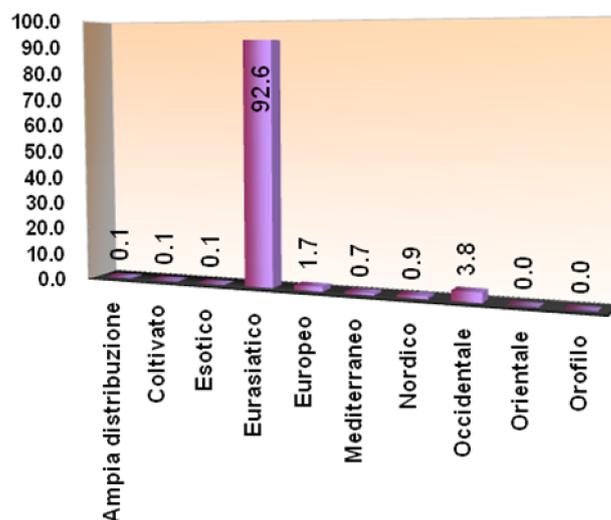


Fig. 77 – Aggr. a Carex gracilis, spettro corologico

Aggr. a *Carex riparia*

N. progressivo	1	2	
N. dendrogramma	85	88	
Alt. slm (m)	115	124	
Esp. (°)	-	-	
Pend. (°)	0	0	
Sup. Ril. (mq)	35	20	
Cop. Tot. (%)	85	90	
Alt. Media (cm)	70	70	
N. Specie	12	18	PRESENZA

Diff. di aggr. a *Carex riparia*

<i>Carex riparia</i> Curtis	3	4	2
-----------------------------	---	---	---

Car. e diff. di *Molinietalia*

<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+	+	2
<i>Valeriana officinalis</i> L.	+	+	2
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	.	2	1
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	.	+	1

Car. di *Molinio-Arrhenatheretea*

<i>Carex hirta</i> L.	+	1	2
<i>Potentilla reptans</i> L.	1	+	2
<i>Holcus lanatus</i> L.	+	1	2
<i>Poa trivialis</i> L.	+	+	2
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	.	+	1
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	+	.	1
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	.	+	1
<i>Dactylis glomerata</i> L.	.	+	1
<i>Galium album</i> Miller	.	+	1

Altre specie

<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	1	2	2
<i>Calystegia Sepium</i> (L.) R.Br.	+	2	2
<i>Lythrum salicaria</i> L.	+	+	2
<i>Carex contigua</i> Hoppe	.	+	1
<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	.	+	1
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	+	.	1

Tab. 21 - Aggr. a *Carex riparia*

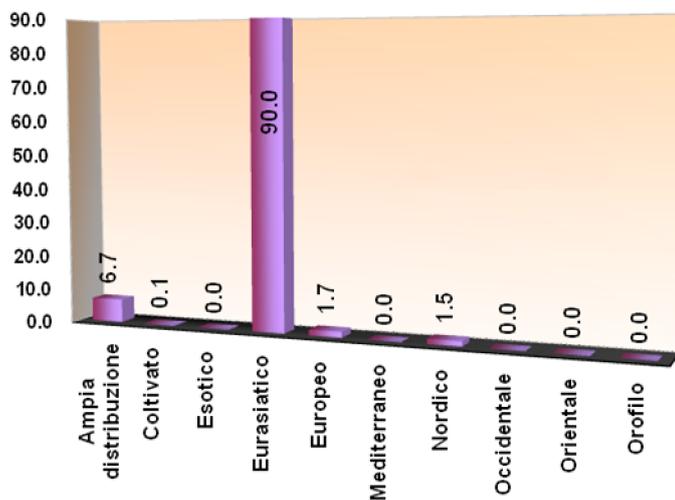


Fig. 80 – Aggr. a *Carex riparia*, spettro corologico

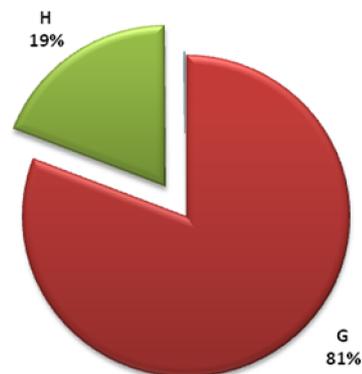


Fig. 78 – Aggr. a *Carex riparia*, spettro biologico

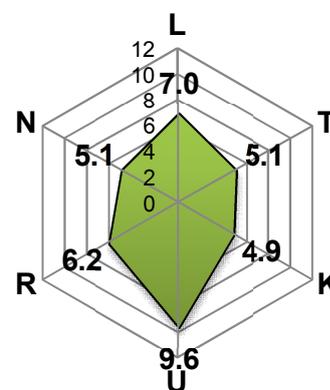


Fig. 79 – Aggr. a *Carex riparia*, ecogramma

Una situazione particolare è data dalle comunità a dominanza di *Deschampsia caespitosa* (tab. 22 rill. 1-3, figg. 81-83); le fitocenosi rilevate ai Palù, fisionomicamente definite da questa specie, non possono infatti essere ancora riferite a *Poo-Lolietum* per la mancanza delle specie caratteristiche di associazione e per la decisa contrazione degli elementi di *Arrhenatherion* e *Arrhenatheretalia* a favore di quelli di *Molinietalia*. *Deschampsia caespitosa* è entità subcosmopolita la cui connotazione fitosociologica gravita in ambito di *Molinietalia* (ELLMAUER & MUCINA, 1993; OBERDORFER, 2001; AESCHIMANN et al., 2004); considerata quindi la sua ampia valenza ecologica, i rilievi effettuati vengono riferiti a livello di semplice aggruppamento, conformemente con quanto espresso da KOPECKY & HEJNY (1978). Dei tre rilievi riportati in tabella 22, il secondo e il terzo si presentano maggiormente ricchi in entità igrofile di *Phragmito-Magnocaricetea* (*Carex riparia*, *Galium palustre*, *Iris pseudacorus*) e costituiscono un aspetto particolarmente umido della comunità.

Sempre in ambito di *Molinietalia*, di particolare interesse vegetazionale e fitogeografico risulta la presenza, sia pur estremamente localizzata nella zona centro occidentale dei Palù e ridotta su una piccola superficie, di una fitocenosi a dominanza di *Molinia caerulea* (tab. 23 ril. 1).

L'autonomia dei molinieti della pianura padana orientale venne già evidenziata da PIGNATTI (1953) che istituiva una subassociazione biogeograficamente indipendente (subass. *forjuliense*) dall'aspetto tipico dei molinieti centroeuropei (*Molinietum medioeropaeum*). Successivamente MARCHIORI & SBURLINO (1982) ridefinivano il concetto di PIGNATTI (1953) riconoscendo un'associazione autonoma (*Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae*) il cui areale venne poi ampliato a tutta la pianura padana centro-orientale (SBURLINO et al., 1995). I molinieti in esame (fig.84-86) rappresentano un tipo vegetazionale ormai in via di scomparsa, sia per le loro particolari esigenze ecologiche (praterie umide su suoli almeno in parte torbosi) che per il diffuso abbandono della pratica dello sfalcio, necessaria al loro mantenimento (SBURLINO et al., 1995; BUFFA et al., 1997b; SARZO et al., 1999). Dal momento che la pratica dello sfalcio su questa particolare comunità è stata cessata da alcuni anni, si è ritenuto opportuno effettuare un confronto tra la situazione attuale ed un rilievo effettuato nel 1993 nello stesso luogo da SBURLINO et al. (1995) (ril. 2 di tab. 23), in un periodo in cui il moliniето veniva regolarmente falciato.

È interessante notare che la diversità floristica si è notevolmente ridotta (da 43 a 27 specie) e, fatto ancor più significativo, sono venute a mancare, dall'unica porzione rilevabile conservata, nel tempo sia le differenziali di associazione (*Laserpitium prutenicum* e *Holoschoenus vulgaris*) che tutte le entità proprie delle torbiere basse di *Caricetalia davallianae* (*Schoenus nigricans*, *Parnassia palustris* e *Carex davalliana*) da cui queste

aggr. a *Descampsia caespitosa*

	1	2	3	
N. progressivo				
N. dendrogramma	20	63	65	
Alt. slm (m)	119	124	124	
Esp. (°)	-	-	-	
Pend. (°)	0	0	0	
Sup. Ril. (mq)	20	25	35	
Cop. Tot. (%)	85	70	95	
Alt. Media (cm)	40	70	65	PRESENZA
N. Specie	20	19	31	
Diff. aggr. a <i>Descampsia caespitosa</i>				
<i>Descampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	4	3	3	3
Car. e diff. di <i>Molinietalia</i>				
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	1	2	2	3
<i>Valeriana collina</i> Wallroth	.	2	1	2
<i>Valeriana dioica</i> L.	2	.	+	2
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	.	+	+	2
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan	+	.	+	2
<i>Iris sibirica</i> L.	+	.	+	2
<i>Symphytum officinale</i> L.	.	.	2	1
<i>Carex tomentosa</i> L.	+	.	.	1
Car. di <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>				
<i>Holcus lanatus</i> L.	1	2	1	3
<i>Potentilla reptans</i> L.	1	1	2	3
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	+	+	2	3
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1	1	.	2
<i>Poa trivialis</i> L.	+	1	.	2
<i>Poa pratensis</i> L.	+	.	1	2
<i>Galium album</i> Miller	+	.	+	2
<i>Poa sylvicola</i> Guss.	.	.	2	1
<i>Festuca rubra</i> L.	.	.	1	1
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	.	.	1	1
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	1	.	.	1
<i>Phleum pratense</i> L.	.	1	.	1
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	.	+	.	1
<i>Equisetum arvense</i> L.	+	.	.	1
<i>Ranunculus acris</i> L.	.	.	+	1
<i>Trifolium pratense</i> L. subsp. <i>pratense</i>	.	.	+	1
<i>Cerastium holosteoides</i> Fries ampl. Hylander	.	.	+	1
Altre specie				
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	1	2	3	3
<i>Lythrum salicaria</i> L.	1	+	1	3
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	+	+	1	3
<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	.	2	1	2
<i>Carex riparia</i> Curtis	.	1	2	2
N. Specie sporadiche	2	3	7	

Tab. 22 - Aggr. a *Descampsia caespitosa*

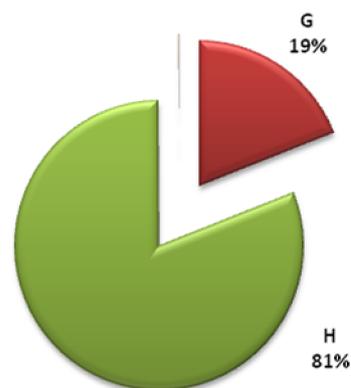


Fig. 81 – Aggr. a *Descampsia caespitosa*, spettro biologico

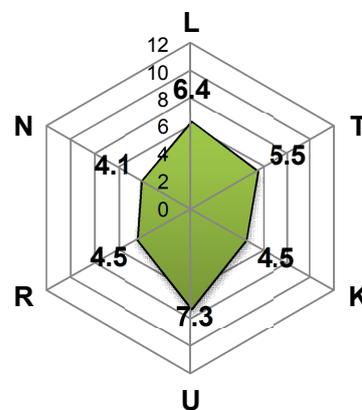


Fig. 82 – Aggr. a *Descampsia caespitosa*, ecogramma

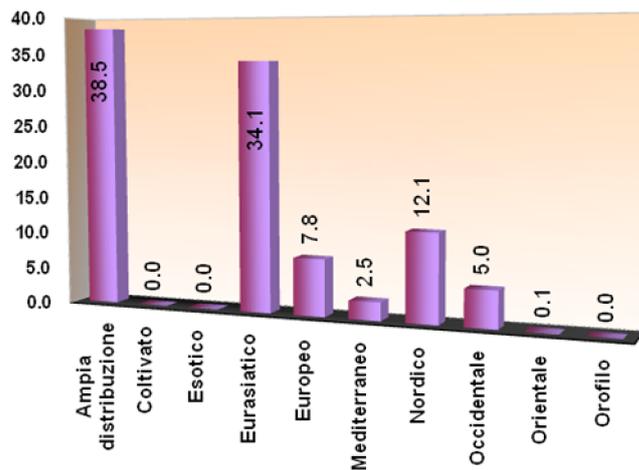


Fig. 83 – Aggr. a *Descampsia caespitosa*, spettro corologico

praterie erano state ricavate (SBURLINO & GHIRELLI, 1994; SBURLINO et al., 1996), oltre ad alcune entità estremamente rare in pianura, quali *Gymnadenia odoratissima*, *Bupthalmum salicifolium* e *Trifolium montanum*. Questi risultati confermano sostanzialmente quando già osservato da BUFFA et al. (1997b) per un'altra località della pianura veneta.

Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae Marchiori et Sburlino 1982

* Ril. 2: ril. 11 di Tab. 1 di Sburlino et al. (1995)

N. progressivo	1	2*
N. dendrogramma	27	
Alt. slm (m)	135	
Esp. (°)	-	
Pend. (°)	0	
Sup. Ril. (mq)	50	
Cop. Tot. (%)	99	
Alt. Media (cm)	70	
N. Specie	27	43

Diff. di Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae

<i>Laserpitium prutenicum</i> L.		1
<i>Holoschoenus vulgaris</i> Link		+

Car. e diff. di Molinion e di Molinietaia

<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	4	5
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	2	+
<i>Serratula tinctoria</i> L.	1	2
<i>Epipactis palustris</i> (Miller) Crantz	1	+
<i>Tetragonolobus maritimus</i> (L.) Roth	1	1
<i>Carex hostiana</i> Dc.	1	1
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	1	1
<i>Succisa pratensis</i> Moench	+	+
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	+	+
<i>Valeriana officinalis</i> L.	+	+
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	+	
<i>Selinum carvifolia</i> (L.) L.		1
<i>Genista tinctoria</i> L.		+
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.		+

Car. di Molinio-Arrhenatheretea

<i>Agrostis stolonifera</i> L.	1	
<i>Lotus corniculatus</i> L.	1	1
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	+	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	1
<i>Ranunculus acris</i> L.	+	1
<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	
<i>Achillea roseo-alba</i> Ehrend.		+
<i>Pimpinella major</i> (L.) Hudson		+
<i>Holcus lanatus</i> L.		+
<i>Galium album</i> Miller		+

Altre specie

<i>Galium verum</i> L.	2	1
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	2	1
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	2	1
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner (pl.)	+	+
<i>Briza media</i> L.	+	+

N. Specie sporadiche

	5	15
--	---	----

Tab. 23 - Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae

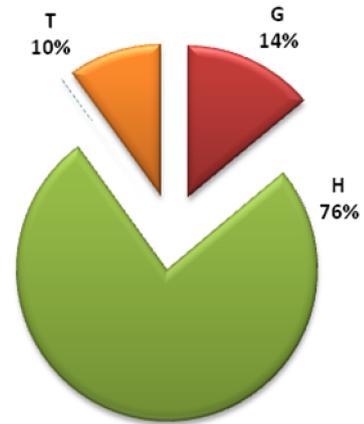


Fig. 84 – Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae, spettro biologico

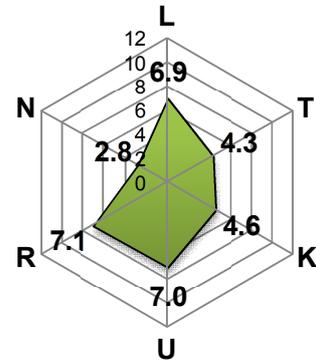


Fig. 85 – Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae, ecogramma

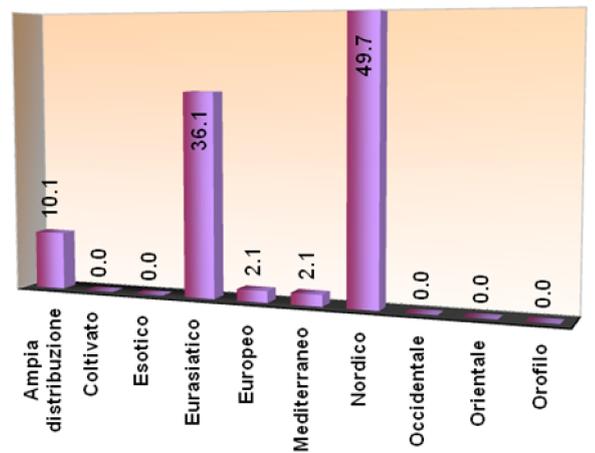


Fig. 86 – Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae, spettro corologico

Le comunità degli orli dei boschi e delle siepi (tabb. 24-26)

Si tratta di fitocenosi erbacee che si dispongono a formare una cintura intorno alle comunità nemorali. In condizioni naturali, i boschi di latifoglie, dalla pianura alla fascia montana, sono contornati da comunità legnose, per lo più afferenti alla classe *Rhamno-Prunetea*, che ne vanno a costituire il cosiddetto "mantello" (POLDINI et al., 2002a, 2002b; GÉHU, 2006) che, a sua volta, è contornato da un orlo erbaceo. Ai Palù in realtà i boschi non presentano un vero mantello, ma sono sempre circondati da colture estensive (praterie da sfalcio) o intensive (mais, vite, ecc.) che sono condotte fino al loro diretto contatto. Anche le comunità di orlo sono limitate a quelle situazioni, peraltro molto diffuse, in cui fitocenosi legnose entrano in contatto con le praterie da sfalcio; in questi casi infatti l'uomo lascia sempre un margine non direttamente coltivato tra il campo e le siepi, le alberate perimetrali o i boschi, al cui interno si possono esprimere le associazioni di orlo.

Nel corso di questa indagine sono state rilevate cenosi afferenti a cinque tipologie diverse, riconducibili alle classi *Galio-Urticetea* e *Molinio-Arrhenatheretea*.

Gli orli della classe *Galio-Urticetea* (tab. 24 rill. 1-21, fig. 87)

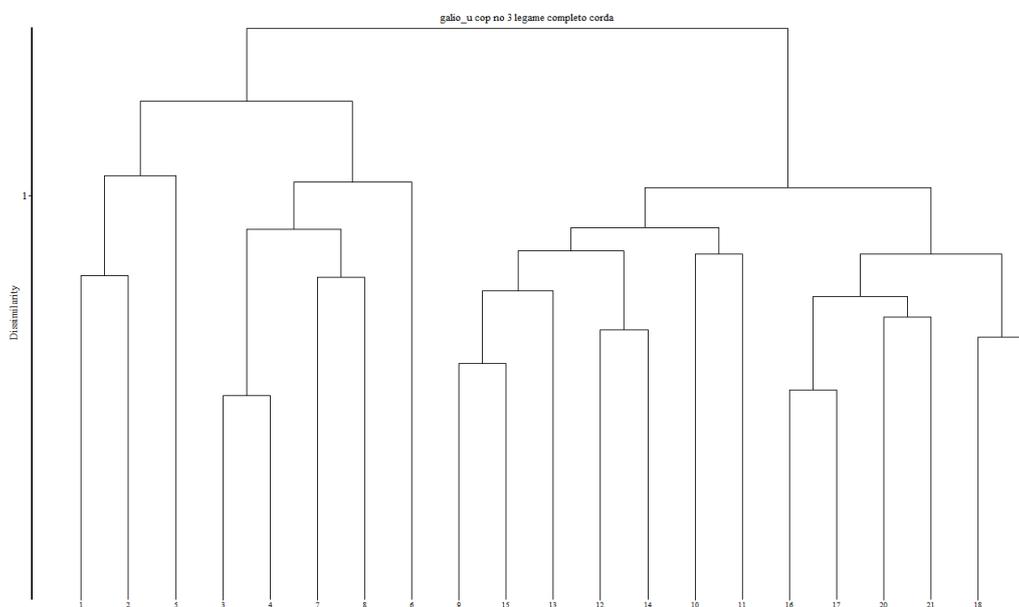


Fig. 87 - Orli della classe *Galio-Urticetea*, Dendrogramma (Legame completo, Corda)

Questa classe riunisce le comunità erbacee perenni, ma spesso ricche anche in specie annuali o bienni, dei margini dei boschi, su suoli da meso-eutrofici ad eutrofici con buona

disponibilità idrica (MUCINA, 1993c). Le fitocenosi rilevate sono: *Urtico-Lamietum orvalae*, *Circaeetum lutetianae* e l'aggr. a *Rubus caesius*.

Rill. 1-8: *Urtico-Lamietum orvalae* Čarni 1993
 Rill. 9-15: aggr. a *Rubus caesius*
 Rill. 16-21: *Circaeetum lutetianae* Kaiser 1926

N. progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
N. dendrogramma	1	2	5	3	4	7	8	6	9	15	13	12	14	10	11	16	17	20	21	18	19	
Alt. slm (m)	128	126	133	129	129	121	123	118	133	133	130	122	121	134	118	133	133	134	136	133	133	
Esp. (°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Pend. (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sup. Ril. (mq)	20	5	4	5	4	5	10	25	5	10	10	4	5	6	5	20	10	10	20	12	10	
Cop. Tot. (%)	100	70	95	90	100	90	100	95	80	90	100	70	70	80	90	90	90	70	80	95	99	
Alt. Media (cm)	40	40	35	40	40	30	40	50	30	40	70	30	30	40	40	40	40	45	45	45	50	
N. Specie	24	17	14	16	11	10	15	29	11	12	8	12	10	11	12	15	9	10	18	12	10	CLASSE DI PRESENZA
Diff. di associazione																						
<i>Lamium orvala</i> L.	4	3	2	4	5	1	2	3	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	III
<i>Circaea lutetiana</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	3	2	2	2	2	3	III
Car. di ranghi superiori																						
<i>Rubus caesius</i> L.	2	2	.	1	.	1	2	.	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	V
<i>Geum urbanum</i> L.	1	.	.	+	1	.	.	.	2	+	.	.	.	2	1	1	1	1	+	1	+	IV
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	+	1	.	.	.	2	.	2	1	1	.	+	2	.	2	.	.	.	+	.	+	III
<i>Heracleum sphondylium</i> L. subsp. <i>sphondylium</i>	1	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Glechoma hederacea</i> L.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium aparine</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Urtica dioica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lamium album</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Parietaria officinalis</i> L.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Geranium robertianum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Humulus lupulus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Calystegia Sepium</i> (L.) R.Br.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Altre specie																						
<i>Carex sylvatica</i> Hudson	+	1	2	1	1	+	.	1	1	+	.	+	1	2	.	1	1	.	+	.	+	IV
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	1	1	1	1	.	+	.	1	.	.	.	1	1	1	.	1	.	1	1	+	.	IV
<i>Quercus robur</i> L. (pl.)	.	+	.	+	.	.	.	+	+	1	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.	.	III
<i>Euonymus europaeus</i> L. (pl.)	+	.	+	.	.	+	2	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	2	+	.	.	III
<i>Lamiastrum galeobdolon</i> (L.) Ehrend. et Polatsche	+	.	.	3	3	4	3	3	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	.	.	II
<i>Acer campestre</i> L. (pl.)	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	1	1	1	+	II
<i>Fragaria vesca</i> L.	.	1	+	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	1	.	.	.	+	1	.	.	II
<i>Valeriana officinalis</i> L.	.	+	.	+	1	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Viola riviniana</i> Rchb.	1	+	2	1	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Euonymus europaeus</i> L. (pl.)	.	1	.	+	+	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	1	II
<i>Primula vulgaris</i> Hudson	+	+	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	+	.	II
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	2	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	II
<i>Carex remota</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	+	+	.	+	.	.	II
N. Specie sporadiche	10	4	6	4	3	2	3	15	3	1	3	4	2	3	5	2	0	1	6	3	3	

Tab. 24 - Gli orli della classe Galio-Urticetea

Urtico-Lamietum orvalae (tab. 24 rill. 1-8, figg. 88-90) costituisce l'aspetto maggiormente eutrofico; si tratta di un'associazione a distribuzione SE-Europea, descritta per la Slovenia da ČARNI (1993, 1994). *Lamium orvala*, specie caratteristica dell'associazione, è entità fortemente eutrofica (AESCHIMANN et al., 2004), come anche *Heracleum sphondylium* ssp. *sphondylium*, *Aegopodium podagraria* e *Urtica dioica*, pure localmente presenti in questi rilievi, anche se con bassi valori di frequenza. L'associazione si esprime come un orlo denso

la cui fisionomia è data in alcuni rilievi oltre che da *Lamium orvala*, da *Lamiaeum galeobdolon ssp. flavidum*.

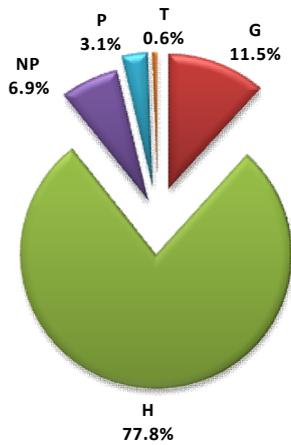


Fig. 88 – Urtico-Lamietum orvalae, spettro biologico

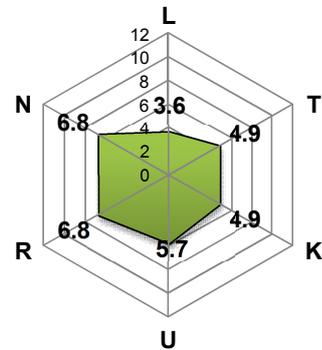


Fig. 89 – Urtico-Lamietum orvalae, ecogramma

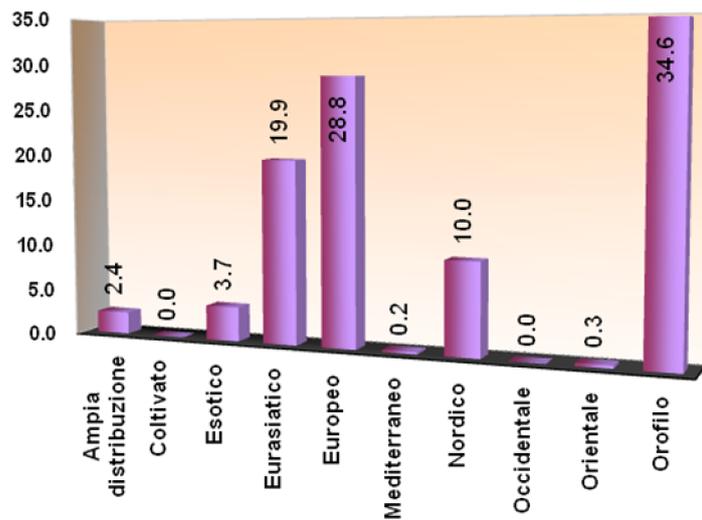


Fig. 90 – Urtico-Lamietum orvalae, spettro corologico

Circaeetum lutetianae (tab. 24 rill. 16-21, figg. 91-93) sostituisce la precedente associazione in ambienti più freschi, soprattutto nelle zone lungamente ombreggiate, come quelle esposte a settentrione. Questa associazione era stata finora osservata in Italia in Lombardia da VAGGE & BEFACCHIA (2008). Oltre a *Circaea lutetiana*, specie frequente anche all'interno dei boschi freschi ed umidi di latifoglie (PIGNATTI, 1982; WALLNÖFER et al., 1993) nei rilievi è costantemente presente, anche con significativi valori di copertura, *Rubus caesius*, specie nitrofila e igrofila caratteristica della classe *Galio-Urticetea*. *Rubus caesius* spesso forma dei fitti e quasi inestricabili popolamenti (Tab. 24 rill. 9-15) che, in considerazione dell'ecologia piuttosto ampia di questa specie e in accordo con MUCINA (1993b), sono riconducibili a semplice livello di aggruppamento (figg 94-96).

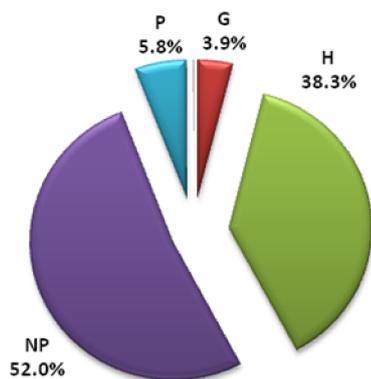


Fig. 91 – *Circaetum lutetianae*, spettro biologico

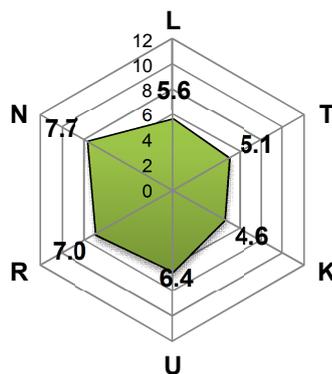


Fig. 92 – *Circaetum lutetianae*, ecogramma

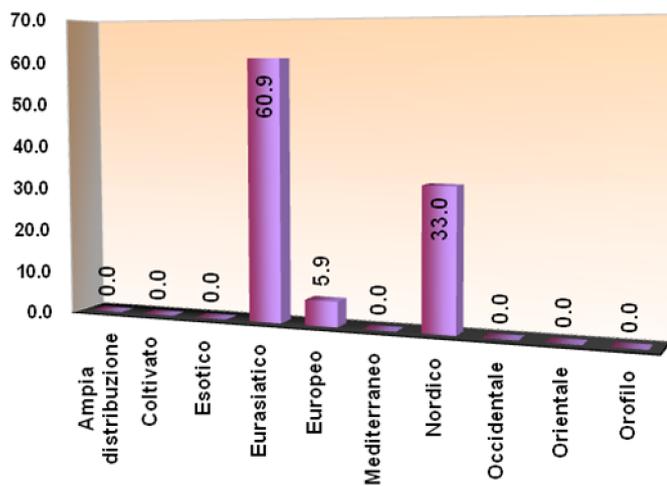


Fig. 93 – *Circaetum lutetianae*, spettro corologico

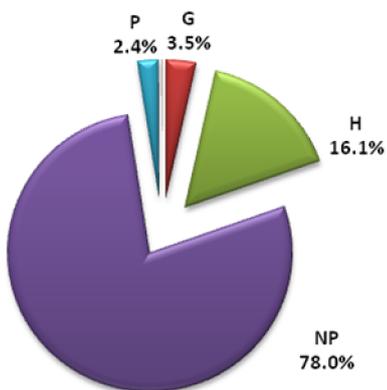


Fig. 94 – Aggr. a *Rubus caesius*, spettro biologico

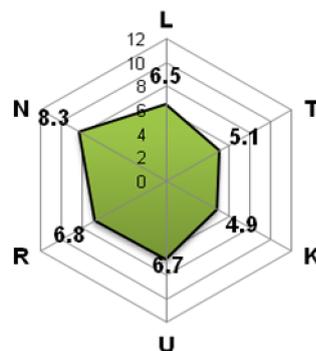


Fig. 95 – Aggr. a *Rubus caesius*, ecogramma

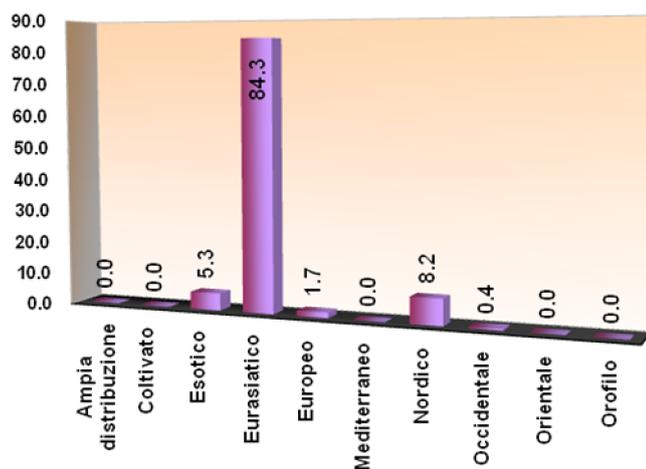


Fig. 96 – Aggr. a *Rubus caesius*, spettro corologico

Gli orli della classe *Molinio-Arrhenatheretea* (tab. 25-26)

Si tratta di comunità sviluppatasi ai margini di boschi e arbusteti fortemente igrofilo o paludosi, come quelli della classe *Alnetea glutinosae*. Nell'ambito di *Molinio-Arrhenatheretea*, sono riconducibili all'ordine *Molinietales*, alleanza *Calthion*, che riunisce le comunità di alte erbe igrofile e mesofile che in condizioni naturali si riscontrano lungo corsi d'acqua oppure costituiscono appunto l'orlo dei boschi fortemente umidi, ma che localmente possono essere sfruttate per ottenere strame (BALATOVA-TULACKOVA, 1979; ELLMAUER & MUCINA, 1993; ČARNI, 1995).

Scirpetum sylvatici (tab. 25 rill. 1-5, figg. 97-99): si tratta di una comunità non molto frequente nell'Italia nord-orientale e per la quale si hanno per lo più segnalazioni per il Trentino (PEDROTTI, 1969; GERDOL & PICCOLI, 1980; VENANZONI, 1988). È sostanzialmente definita dalla dominanza di *Scirpus sylvaticus* che occupa di norma piccole superfici, su suolo sempre fortemente umido e periodicamente ricoperto da un velo d'acqua. Dei rilievi qui riportati, i primi quattro rappresentano l'aspetto più naturale mentre l'ultimo costituisce una situazione di minor umidità e di maggior carico di nutrienti, come suggerito dalla presenza di entità di *Galio-Urticetea* quali *Rubus caesius*, *Urtica dioica* e *Geum urbanum*.

Aggr. a *Filipendula ulmaria* (tab. 26 rill. 1-4, figg. 100-103): le comunità a *Filipendula ulmaria* dell'Italia settentrionale sono state finora scarsamente studiate (MARCHIORI & SBURLINO, 1982; SBURLINO, 1986; GERDOL, 1987; VENANZONI, 1988; SARZO et al., 1999) e mancano tuttora studi di sintesi (G. Sburlino *in verbis*). I rilievi qui riportati sono floristicamente alquanto eterogenei, le uniche specie che li accomunano essendo la stessa *Filipendula ulmaria*, sempre presente con coperture elevate, e, subordinatamente, *Carex acutiformis*. Nei rill. 2 e 3 (tab.26) compaiono in modo significativo entità quali *Rubus caesius* e, localmente, *Rubus ulmifolius* che testimoniano di una fase di più accentuata eutrofizzazione e disturbo in atto. Per questo insieme di motivi e in accordo con gli autori

sopra citati si preferisce riferire queste comunità al semplice rango di aggruppamento, piuttosto che a quello più puntuale di associazione.

Scirpetum sylvatici Ralski 1931

N. progressivo	1	2	3	4	5	
Alt. slm (m)	127	-	133	127	130	
Esp. (°)	-	-	-	-	-	
Pend. (°)	0	0	0	0	0	
Sup. Ril. (mq)	10	10	6	4	5	
Cop. Tot. (%)	100	90	90	80	90	
Alt. Media (cm)	100	150	85	70	60	
N. Specie	12	10	6	6	12	PRESENZA
Diff. di associazione						
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	4	3	4	4	4	V
Car. di Calthion e di Molinietaia						
<i>Equisetum palustre</i> L.	.	.	.	1	+	II
<i>Valeriana dioica</i> L.	+	.	.	+	.	II
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	.	1	.	.	.	I
<i>Valeriana officinalis</i> L.	.	.	.	.	1	I
<i>Trifolium patens</i> Schreber	.	+	.	.	.	I
Car. di Molinio-Arrhenatheretea						
<i>Equisetum arvense</i> L.	1	1	+	.	.	III
<i>Potentilla reptans</i> L.	+	+	.	.	.	II
<i>Poa trivialis</i> L.	.	.	.	.	+	II
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	.	2	.	.	.	I
<i>Carex hirta</i> L.	2	.	.	.	.	I
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	+	.	.	.	.	I
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	.	.	.	+	.	I
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	.	.	.	.	+	I
<i>Holcus lanatus</i> L.	.	+	.	.	.	I
Altre specie						
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	2	2	2	2	.	IV
<i>Rubus caesius</i> L.	+	+	.	.	2	III
<i>Polygonum mite</i> Schrank	.	.	+	.	+	II
N. Specie sporadiche	3	1	2	1	5	

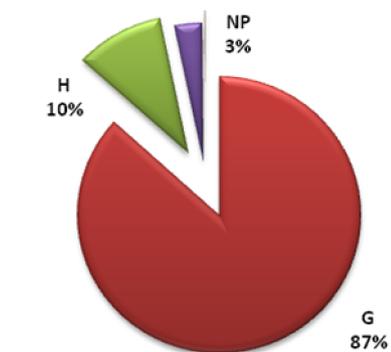


Fig. 97 – *Scirpetum sylvatici*, spettro biologico

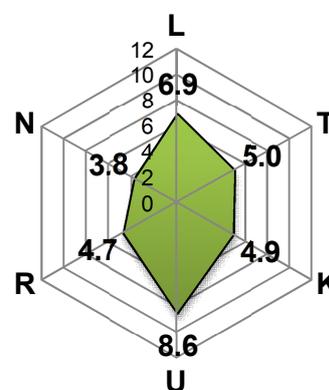


Fig. 98 – *Scirpetum sylvatici*, ecogramma

Tab. 25 - *Scirpetum sylvatici*

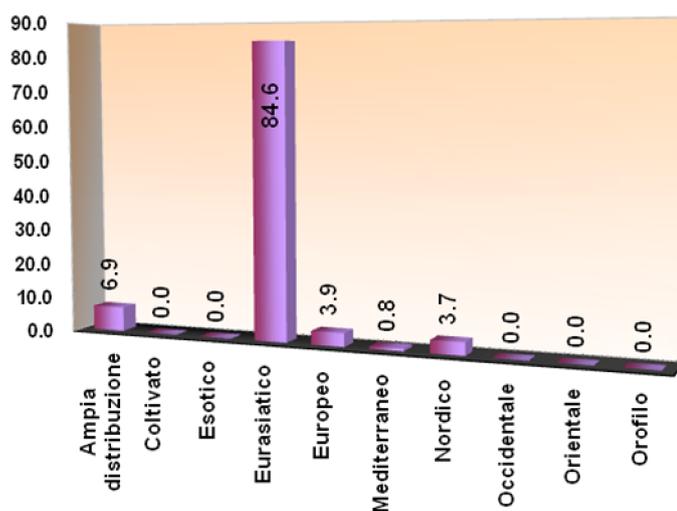


Fig. 99 – *Scirpetum sylvatici*, spettro corologico

Aggr. a *Filipendula ulmaria*

N. progressivo	1	2	3	4	
Alt. slm (m)	114	136	-	117	
Esp. (°)	-	-	-	-	
Pend. (°)	0	0	0	0	
Sup. Ril. (mq)	2	25	20	4	
Cop. Tot. (%)	100	100	100	100	
Alt. Media (cm)	60	100	150	200	PRESENZA
N. Specie	4	8	9	6	

Diff. di associazione e di aggruppamento

<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	3	4	4	5	4
--	---	---	---	---	---

Molinio-Arrhenatheretea

<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	.	+	2	.	2
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	.	.	.	1	1
<i>Ranunculus repens</i> L.	.	.	.	+	1
<i>Thalictrum lucidum</i> L.	.	.	1	.	1
<i>Poa trivialis</i> L.	.	+	.	.	1

Galio-Urticetea

<i>Rubus caesius</i> L.	2	3	.	.	2
<i>Humulus lupulus</i> L.	.	.	+	.	1
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	.	.	+	.	1
<i>Calystegia Sepium</i> (L.) R.Br.	.	+	.	.	1
<i>Galium aparine</i> L.	.	.	.	+	1

Altre specie

<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	+	1	1	3	4
<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	+	+	.	2

N. Specie sporadiche	1	1	2	1	
-----------------------------	---	---	---	---	--

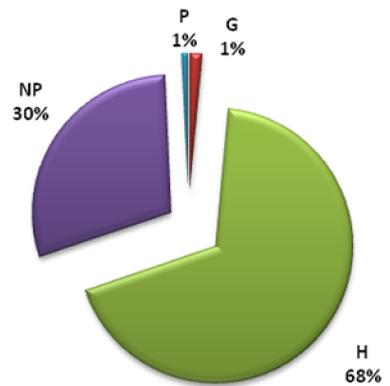


Fig. 100 – Aggr. a *Filipendula ulmaria*, spettro biologico

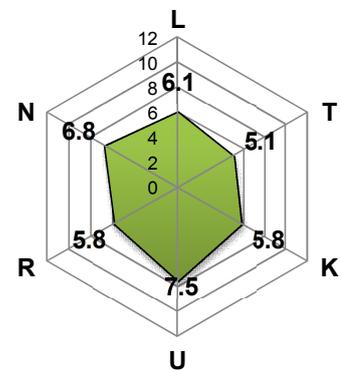


Fig. 101 – Aggr. a *Filipendula ulmaria*, ecogramma

Tab. 26 - Aggr. a *Filipendula ulmaria*

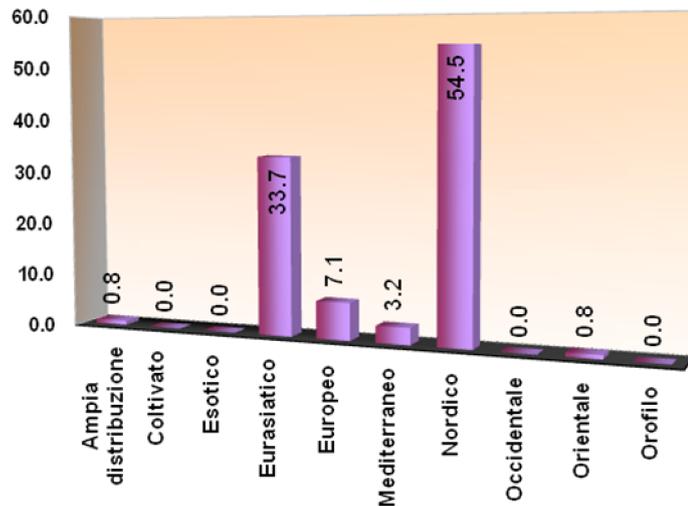


Fig. 102 – Aggr. a *Filipendula ulmaria*, spettro corologico

Le comunità legnose (boschi, arbusteti, siepi e alberate perimetrali)

I boschi igrofilo ad *Alnus glutinosa* (tab. 27 rill. 1-12, fig. 103)

Si tratta di una vegetazione molto importante ai fini conservazionistici in quanto ormai pochissimo espressa su tutto il territorio nazionale a causa di bonifiche e disboscamenti (PEDROTTI & GAFTA, 1996); già PIGNATTI (1953) nel suo lavoro sulla pianura veneta orientale, segnalava l'estrema rarefazione delle ontanete paludose nella bassa pianura friulana di cui rimanevano solo pochi frammenti. Allo stato attuale, in Veneto esistono solo pochissime stazioni ospitanti comunità di questo tipo, (SARZO et al, 1999; TASINAZZO & FIORENTIN, 2003; G. Sbrulino *in verbis*), generalmente di scarsa estensione.

Ai Palù le ontanete igrofile si localizzano soprattutto nella porzione centro occidentale dell'area, in depressioni più o meno umide, in alcuni casi soggette a periodiche sommersioni. Si tratta di boschi in cui lo strato arboreo è quasi sempre dominato da *Alnus glutinosa*, con la locale partecipazione, generalmente subordinata, di *Platanus hybrida*, *Ulmus minor* e *Quercus robur*.

Sotto l'aspetto sintassonomico sono riconoscibili due associazioni, ben distinte anche nel dendrogramma (fig. 103): *Carici elatae-Alnetum* e *Carici-acutiformis-Alnetum*; ambedue appartengono alla classe *Alnetea glutinosae*, alleanza *Alnion glutinosae*, che riunisce le comunità arboree su suoli fortemente umidi con ristagno d'acqua nel suolo (GEIßELBRECHT-TAFERNER & WALLNÖFER, 1993). sistematica

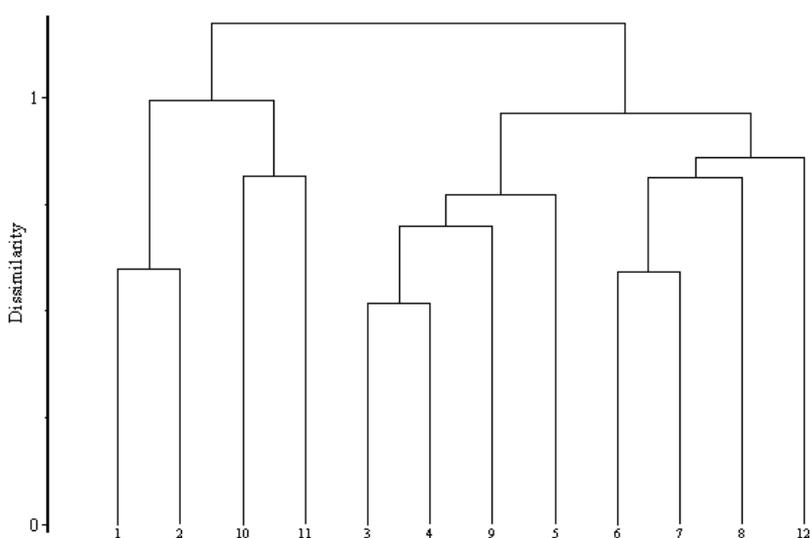


Fig. 103 - I boschi igrofilo ad *Alnus glutinosa* (Legame completo, Corda)

Rill. 1-4: *Carici elatae-Alnetum glutinosae* Franz 1990
Rill. 5-12: *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae* Scamoni 1935

	1	2	12	14	3	16	6	32	22	37	44	18	
N. progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
N. dendrogramma	1	2	10	11	3	4	9	5	6	7	8	12	
Alt. slm (m)	127	121	136	138	118	137	137	140	134	122	127	132	
Pend. (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Profondità media(per siepi)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sup. Ril. (mq)	100	75	15	20	40	40	100	80	60	45	60	20	
Cop. Tot. (%)	90	90	-	-	-	-	90	98	-	95	75	-	
Alt. Media (m) A1	12	18	-	12	12	8	12	15	10	12	10	13	
Cop. (%) A1	90	70	-	80	80	80	80	70	70	70	70	90	
Alt. Media (m) A2	-	-	-	-	7	-	-	9	-	-	-	-	
Cop. (%) A2	-	-	-	-	20	-	-	35	-	-	-	-	
Alt. Media (m) B1	5	3	5	4	2	2.5	3.5	2.5	3	4	2.5	1.5	
Cop. (%) B1	40	5	98	10	30	10	30	20	<10	40	20	<2	
Alt. Media (m) B2	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	1.5	-	-	
Cop. (%) B2	-	-	40	-	-	-	-	-	-	40	-	-	
Alt. Media (cm) C	60	130	80	40	50	40	45	40	40	50	25	60	
Cop. (%) C	50	80	30	40	80	70	85	75	80	95	60	70	
Specie	11	10	9	14	15	29	23	21	13	13	16	16	
Car. di <i>Alnetea glutinosae</i>													
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	4	3	5	5	4	5	5	2	4	5	4	3	V
<i>Viburnum opulus</i> L. (pl.)	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	1	+	III
<i>Frangula alnus</i> Miller	+	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.	III
<i>Salix cinerea</i> L.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I
<i>Galium elongatum</i> Presl.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Specie di <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>													
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	1	2	.	.	2	3	1	2	.	2	1	.	IV
<i>Carex elata</i> All.	3	3	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Carex gracilis</i> Curtis	.	.	2	3	.	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Typha latifolia</i> L.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Iris pseudacorus</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lycopus europaeus</i> L.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Altre specie													
<i>Rubus caesius</i> L.	.	+	.	+	3	3	3	3	3	3	2	3	V
<i>Euonymus europaeus</i> L.	.	.	+	+	1	2	1	2	+	1	.	1	V
<i>Cornus sanguinea</i> L.	.	.	2	.	1	1	1	+	2	2	2	.	IV
<i>Corylus avellana</i> L.	1	+	.	.	2	.	1	1	+	2	1	.	IV
<i>Acer campestre</i> L.	.	.	.	.	1	+	+	1	.	.	2	1	III
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	.	.	+	.	1	1	2	2	+	.	.	.	III
<i>Platanus hybrida</i> Brot.	.	2	.	2	1	1	.	2	.	.	.	2	III
<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	.	.	2	.	.	.	1	.	2	3	+	2	III
<i>Equisetum arvense</i> L.	+	.	.	.	2	1	.	.	.	.	+	.	II
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	II
<i>Valeriana dioica</i> L.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	II
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	2	+	II
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	2	.	II
<i>Carex remota</i> L.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	1	II
<i>Fraxinus ornus</i> L.	.	.	+	.	.	+	+	2	.	.	.	.	II
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	1	.	.	II
<i>Quercus robur</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	II
<i>Circaea lutetiana</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	1	II
<i>Ulmus minor</i> Miller	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	+	.	II
<i>Hedera helix</i> L.	.	.	.	+	.	.	1	+	.	.	.	.	II
<i>Lamiastrum galeobdolon</i> (L.) Ehrend. subsp. <i>flavidum</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	.	II
<i>Valeriana officinalis</i> L.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	+	II
<i>Junglans regia</i> L.	.	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	II
N. Specie sporadiche	0	2	1	3	2	7	6	4	3	2	0	5	

CLASSE DI PRESENZA

Tab. 27- I boschi igrofilii ad *Alnus glutinosa*

Carici elatae-Alnetum (tab. 27 rill. 1-4, figg. 104-106) costituisce gli aspetti più umidi dei boschi di ontano nero e si imposta su suoli fortemente ricchi in sostanza organica in via di decomposizione, spesso allagati (GEIßELBRECHT-TAFERNER & WALLNÖFER, 1993), condizioni rispettate anche nell'area in esame. Si tratta di una comunità relativamente paucispecifica, in cui ad *Alnus glutinosa*, sempre dominante, si associa costantemente *Carex elata*, anche con elevati valori di copertura; *Carex acutiformis* e *Carex gracilis* sono localmente presenti anche in maniera significativa. Le entità indicatrici di interrimento e/o di processi di eutrofizzazione in corso (*Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Rubus caesius*, ecc.) sono invece sempre scarsamente rappresentate.

Nei confronti dell'associazione appena descritta, *Carici acutiformis-Alnetum* (tab. 27 rill. 5-12, figg.107-109) si riscontra su suoli meno umidi, come emerge anche dal confronto tra gli ecogrammi (fig.105 e 108) e in più o meno avanzato processo di mineralizzazione; vi sono infatti presenti e in alcuni casi anche frequenti numerose specie che testimoniano di un processo di interrimento in atto (*Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Corylus avellana*, *Acer campestre*, ecc.), in maniera del tutto analoga a quanto osservato da TASINAZZO & FIORENTIN (2003) per il vicentino; in particolare la costante presenza con elevate coperture di *Rubus caesius* sta a testimoniare l'accentuata eutrofizzazione del suolo. Sono riconoscibili due aspetti: nel primo (rill. 5-8) *Carex acutiformis* è costantemente presente, contestualmente con una maggior presenza di entità di *Alnetea glutinosae* (*Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Salix cinerea*); nel secondo (rill. 9-12) tutte queste specie sono meno rappresentate e compare invece costantemente, spesso anche con discreti valori di copertura, *Equisetum telmateja*, entità che, al pari di *Rubus caesius*, è legata ad una larga disponibilità di nutrienti nel suolo (AESCHIMANN et al., 2004).

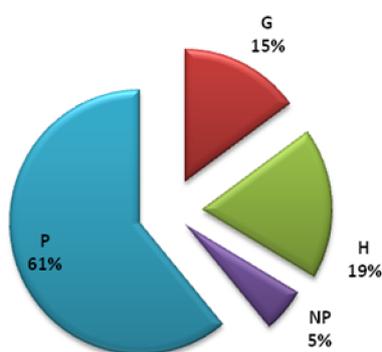


Fig. 104 – *Carici elatae-Alnetum glutinosae*, spettro biologico

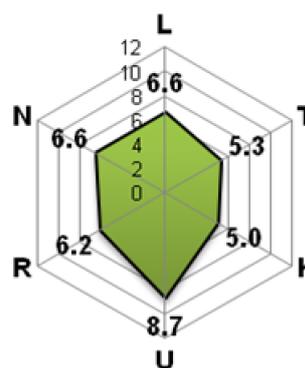


Fig. 105 – *Carici elatae-Alnetum glutinosae*, ecogramma

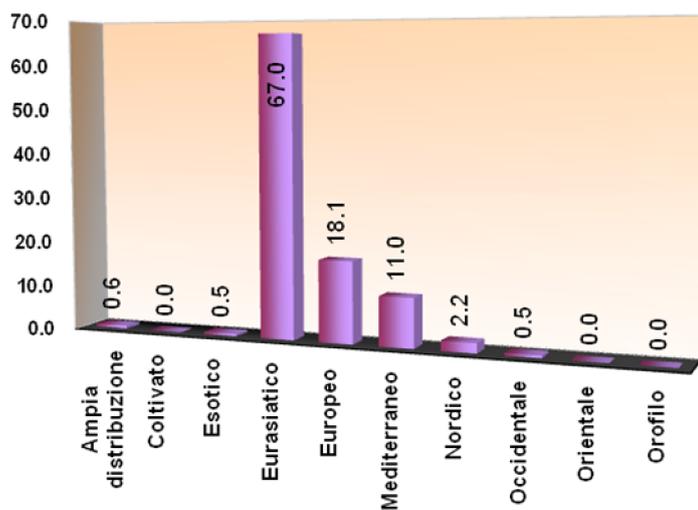


Fig. 106 – *Carici elatae-Alnetum glutinosae*, spettro corologico

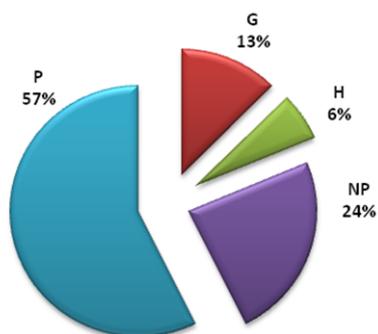


Fig. 107 – *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*, spettro biologico

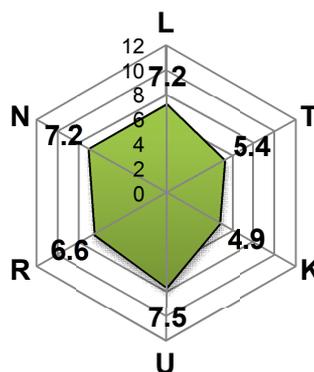


Fig. 108 – *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*, ecogramma

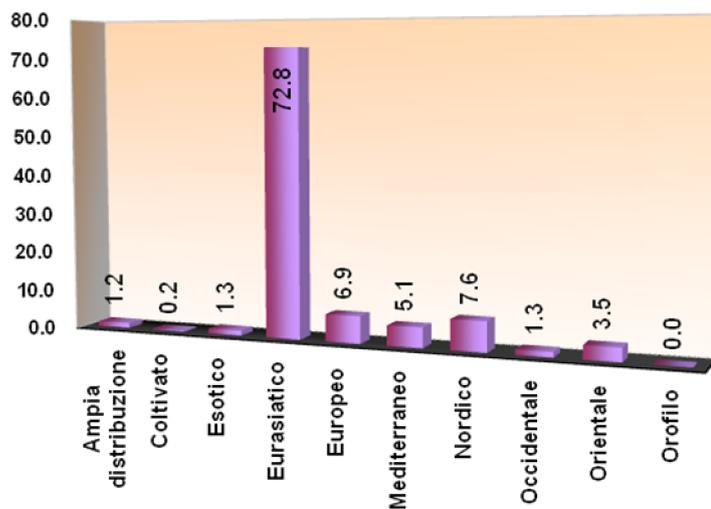


Fig. 109 – *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*, spettro corologico

Gli arbusteti a *Salix cinerea* (tab. 28 rill. 1-6, fig. 110)

Ai Palù *Salix cinerea* costituisce comunità generalmente piuttosto dense, presenti soprattutto in depressioni umide. Si tratta tuttavia di fitocenosi piuttosto eterogenee sia sotto l'aspetto ecologico che floristico e, anche sulla base dei risultati della classificazione (fig 110), sono riconoscibili tre situazioni (tab. 28 rill. 1-6).

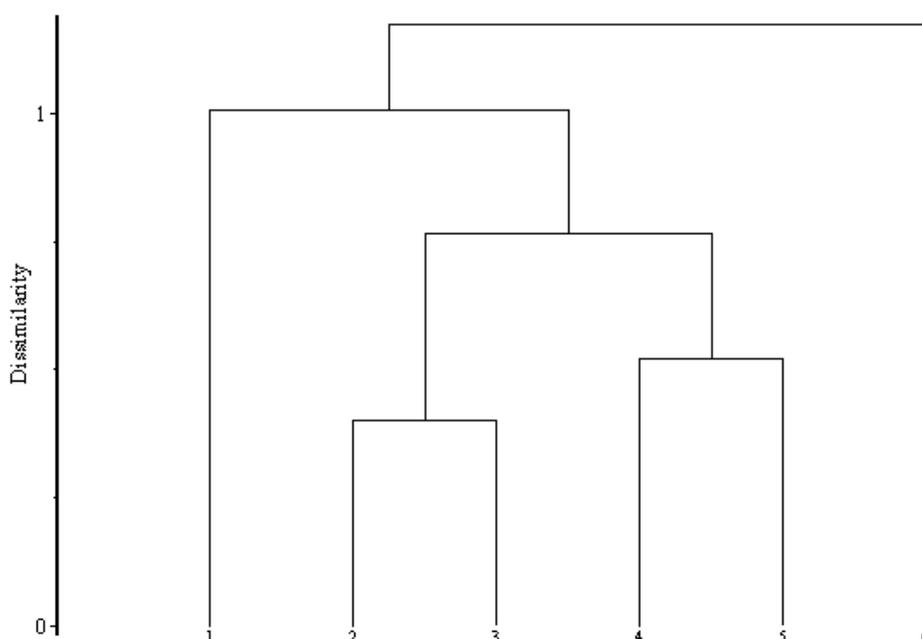


Fig. 110 - Gli arbusteti a *Salix cinerea*, dendrogramma (Corda, Legame completo)

Il ril. 1 (figg. 111-113) costituisce l'aspetto floristicamente più ricco; si tratta in realtà di un saliceto a *Salix cinerea* "fisionomico" il cui corteggio floristico è alquanto complesso e definito, oltre che dal salice cinerino stesso, da entità a carattere nemorale (*Salix purpurea*, *S. caprea*, *Quercus robur*), da specie degli orli boschivi (*Oxalis fontana*, *Geum urbanum*, *Rubus caesius*, *Silene alba*) e da un significativo numero di specie proprie delle praterie meso-igrofile di *Molinio-Arrhenatheretea* (*Carex hirta*, *Holcus lanatus*, *Poa trivialis*, *Juncus conglomeratus*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus repens*, *Veronica serpyllifolia*). Con ogni probabilità si tratta di uno stadio dinamico di colonizzazione di entità arbustive su di un prato in cui da tempo è cessato lo sfalcio e, come tale, non è fitosociologicamente inquadrabile nemmeno a livello di classe.

I rill. 2-5 corrispondono invece a comunità riferibili a *Salicetum cinereae* (figg. 114-116), associazione di *Alnetea glutinosae*, alleanza *Salicion cinereae*, che riunisce, per l'appunto, le comunità arbustive degli ambienti paludosi (OBERDORFER, 1992; GEIßELBRECHT-TAFERNER & WALLNÖFER, 1993). Dal confronto degli ecogrammi emerge come il *Salicetum cinereae* mostri maggiori esigenze in termini idrici rispetto alle altre comunità a *S.*

cinerea rilevate (fig. 112, 115 e 118). *Salicetum cinereae* è associazione piuttosto diffusa in tutta l'Italia settentrionale, soprattutto in ambito pianiziale e collinare (GERDOL, 1987; POLDINI, 1989; CANIGLIA et al., 1992; PEDROTTI, 1994; MERLONI & PICCOLI, 2001); si

Ril. 1: stadio a *Salix cinerea* su prato umido abbandonato
Ril. 2-5: *Salicetum cinereae* Zólyomi 1931
Ril. 6: aggr. a *Salix cinerea* e a *S. triandra*

N. progressivo	1	2	3	4	5	6	
N. dendrogramma	1	2	3	4	5	6	
Alt. slm (m)	115	118	117	123	122	130	
Pend. (°)	0	0	0	0	0	0	
Profondità media(per siepi)	-	-	-	-	-	-	
Sup. Ril. (mq)	20	10	4	60	35	30	
Cop. Tot. (%)	-	90	80	90	90	-	
Alt. Media (m) A1	-	-	-	-	-	-	
Cop. (%) A1	-	-	-	-	-	-	
Alt. Media (m) A2	-	-	-	-	-	-	
Cop. (%) A2	-	-	-	-	-	-	
Alt. Media (m) B1	3	5	4	3	3.5	5	
Cop. (%) B1	98	90	80	90	90	90	
Alt. Media (m) B2	-	-	-	-	-	-	
Cop. (%) B2	-	-	-	-	-	-	
Alt. Media (cm) C	30	20	60	25	20	30	
Cop. (%) C	20	5	2	25	10	25	
Specie	19	5	3	10	9	15	CLASSE DI PRESENZA
Diff. di associazione o di aggruppamento							
<i>Salix cinerea</i> L.	4	5	5	5	5	2	V
<i>Salix triandra</i> L.	.	.	.	.	.	3	I
Car. di <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>							
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	.	1	1	+	.	.	III
<i>Lythrum salicaria</i> L.	+	.	.	.	+	.	II
<i>Carex gracilis</i> Curtis	.	.	.	1	1	.	II
<i>Equisetum arvense</i> L.	.	.	.	.	+	1	II
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	.	.	.	.	+	+	II
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	.	.	.	+	.	.	I
Altre specie							
<i>Rubus caesius</i> L.	2	.	.	2	1	+	IV
<i>Oxalis fontana</i> Bunge	1	.	.	+	+	+	IV
<i>Cornus sanguinea</i> L.	.	.	.	+	1	3	III
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	.	+	+	+	III
<i>Acer campestre</i> L.	.	+	.	.	.	+	II
<i>Carex hirta</i> L.	1	.	.	.	.	1	II
N. Specie sporadiche	14	2	0	2	0	5	

Tab. 28 - Gli arbusteti a *Salix cinerea*

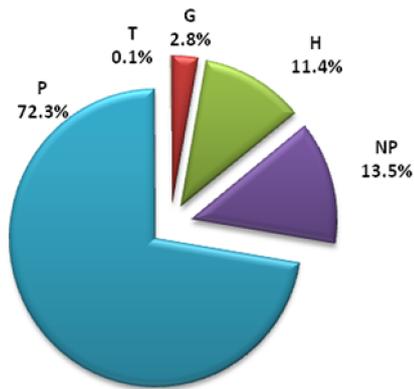


Fig. 111 – Stadio a *S. cinerea* su prato umido abbandonato, spettro biologico

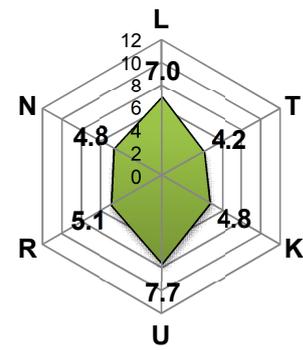


Fig. 112 – Stadio a *S. cinerea* su prato umido abbandonato, ecogramma

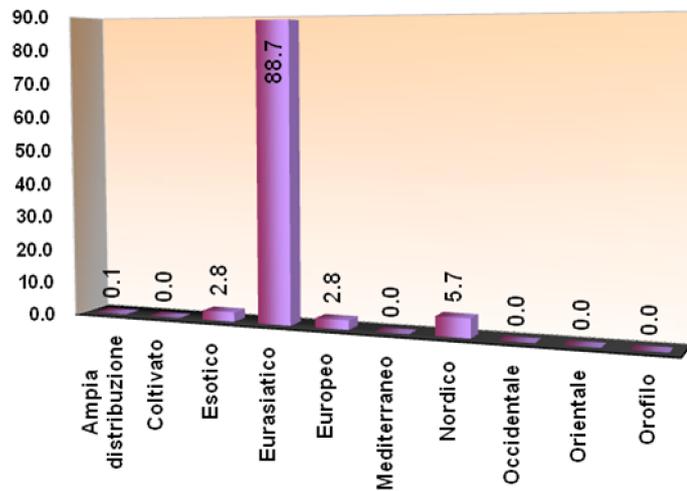


Fig. 113 – Stadio a *S. cinerea* su prato umido abbandonato, spettro corologico

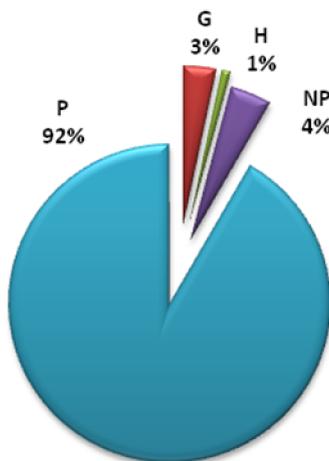


Fig. 114 – *Salicetum cinereae*, spettro biologico

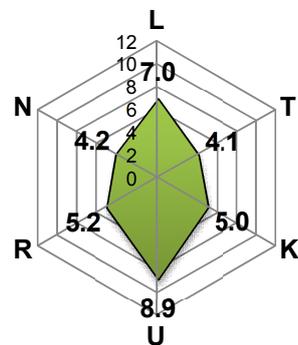


Fig. 115 – *Salicetum cinereae*, ecogramma

esprime soprattutto in depressioni periodicamente allagate, sulla sponda di laghi e stagni e lungo il corso dei fiumi di pianura, dove *Salix cinerea* forma fitti popolamenti, ramificati fin

dalla base. Degli esempi riportati in tab. 28, i rill. 2 e 3 esprimono l'aspetto tipico dell'associazione, soggetto a periodici allagamenti e paucispecifico, mentre i rill. 3-5 rappresentano situazioni più interrate in cui cominciano a comparire entità di orlo, di bosco mesofilo e di prateria umida (*Rubus caesius*, *Cornus sanguinea*, *Potentilla reptans*, ecc.).

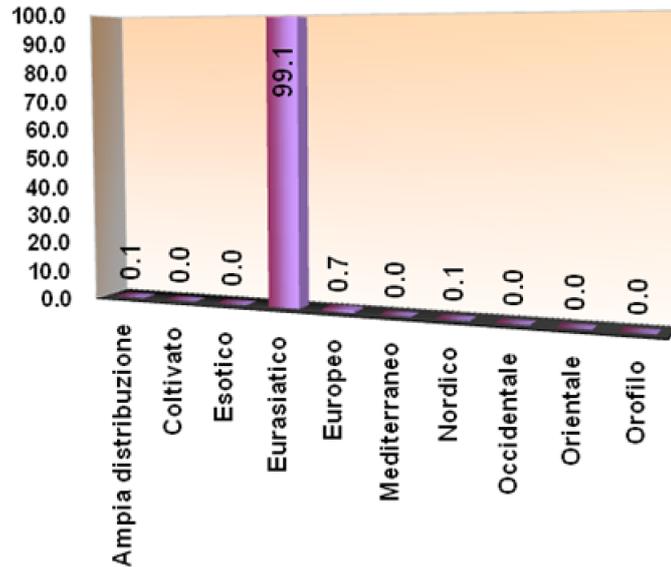


Fig. 116 – *Salicetum cinereae*, spettro corologico

Per finire, il ril. 6, nettamente separato dagli altri nella classificazione (fig. 110), è costituito da una comunità a dominanza di *Salix triandra* e, secondariamente, di *S. cinerea* ma con buona partecipazione anche di *Cornus sanguinea* e di altre entità mesofile come *Corylus avellana* e *Hedera helix*. Questo rilievo, non direttamente attribuibile a *Salicetum cinereae* a causa della sua particolare composizione floristica, viene qui trattato alla stregua di semplice aggruppamento a *Salix cinerea* e *S. triandra* (figg. 117-119), e collocato provvisoriamente in ambito di *Salicion cinereae* sulla base della presenza di entità igrofile quali *Equisetum arvense* e *Lysimachia vulgaris*, frequentemente presenti nelle cenosi di *Alnetea glutinosae* (GEIßELBRECHT-TAFERNER & WALLNÖFER, 1993).

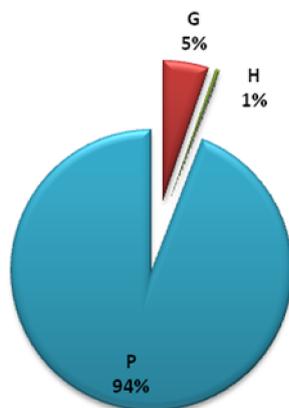


Fig. 117 – Aggr. a *Salix cinerea* e *S. triandra*, spettro biologico

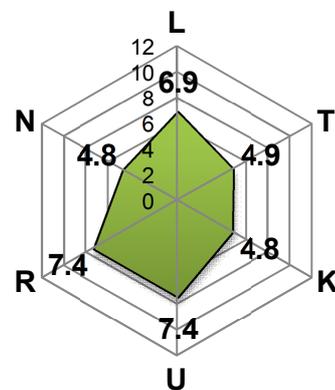


Fig. 118 – Aggr. a *Salix cinerea* e *S. triandra*, ecogramma

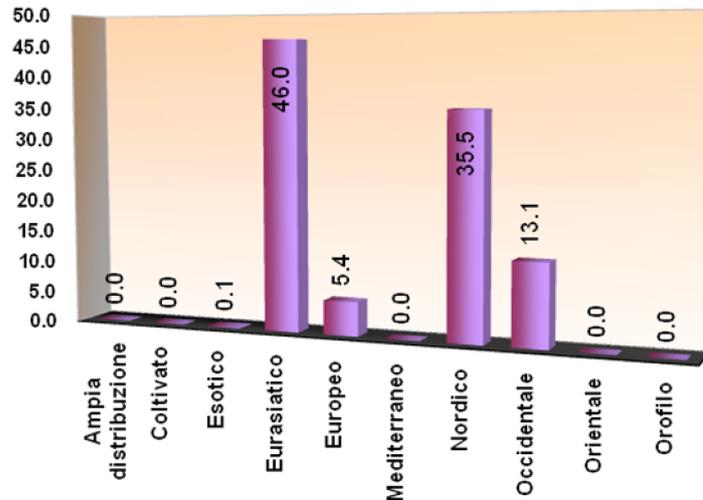


Fig. 119 – Aggr. a *Salix cinerea* e *S. triandra*, spettro corologico

I boschi mesofili (tab. 29 rill. 1-17, fig. 120)

Comunità nemorali mesofile e mesoigrofile sufficientemente espresse in senso spaziale sono relativamente diffuse nella zona in esame prevalentemente nella porzione nordoccidentale. La concentrazione di aree boscate nella zona di Colbertaldo è legata alla diversa destinazione d'uso di questa porzione dei Palù che per secoli è stata atta a fornire il “palù”, ovvero le foglie di carice usate per l'impagliatura delle sedie. In seguito al declino di questa attività, in terreni scarsamente lavorabili sono state diffuse, anche attraverso l'impianto, specie arboree quali *Quercus robur*, *Alnus glutinosa* e, in misura assai minore *Salix alba* (BREDA, 2002; PAOLILLO, 2009 *in verbis*).

L'analisi floristico-sociologica ed i risultati della classificazione (fig. 120) hanno portato alla costruzione della tab. 29 e all'identificazione di tre fitocenosi distinte.

I rill. 1-14 (tab. 29) costituiscono la comunità boschiva più diffusa, in cui *Quercus robur* è costante e spesso dominante nello strato arboreo; oltre alla farnia si presenta costantemente anche *Acer campestre* con coperture localmente significative; altre entità arboree ben rappresentate sono *Ulmus minor* e, in una parte dei rilievi, *Alnus glutinosa*. Lo strato arbustivo comprende numerose entità delle comunità arbustive di mantello della classe *Rhamno-Prunetea* tra le quali le più frequenti sono: *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea* e *Ligustrum vulgare*. La componente erbacea è costituita soprattutto da specie dei boschi di latifoglie freschi e con buona disponibilità idrica dell'ordine *Fagetalia sylvaticae* della classe *Quercio-Fagetea* (*Polygonatum multiflorum*, *Lamiastrum galeobdolon*, *Circaea lutetiana*, ecc.), oltre a entità di orlo boschivo (*Rubus caesius*, *Geum urbanum*, *Duchesnea indica*, ecc.).

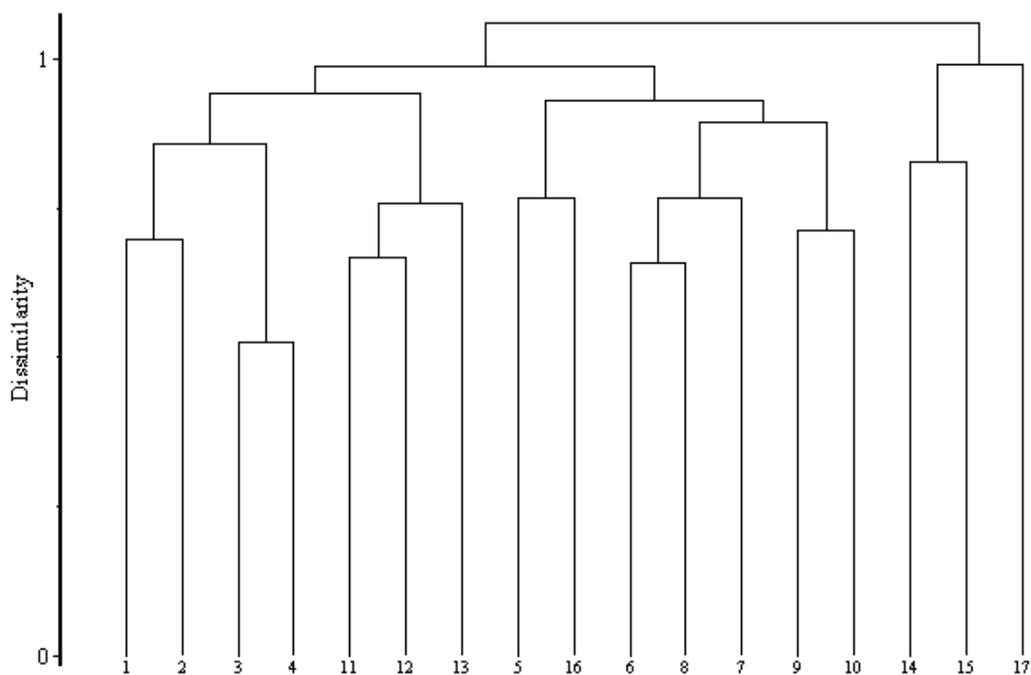


Fig. 120 - Boschi mesofili, dendrogramma (Legame medio, Corda)

Dal punto di vista fitosociologico questi rilievi possono essere inquadrati nell'alleanza *Erythronio-Carpinion* per la presenza, anche se incostante e alle volte solo sporadica, di specie che ne vengono considerate differenziali (MARINČEK, 1994) quali: *Lonicera caprifolium*, *Primula vulgaris*, *Anemone trifolia*, ecc.. *Erythronio-Carpinion* sostituisce nell'Europa sud-orientale le comunità di boschi meso-igrofilo planiziali e collinari del centro-europeo e padano-occidentale *Carpinion betuli* (WALLNÖFER et al., 1993; MARINČEK, 1994). La comunità in esame può essere ricondotta, sia pure in maniera frammentaria, all'associazione *Asparago tenuifolii-Quercetum roboris* (figg. 121-123) di cui sono sporadicamente presenti due delle entità considerate differenziali (*Ranunculus auricomus* e *Asparagus tenuifolius*) e che rappresenta il bosco planiziale meso-igrofilo a farnia tipico della pianura veneto-friulana (PIGNATTI, 1953; LORENZONI & PAIERO, 1965; LAUSI, 1967; CANIGLIA, 1981; POLDINI, 1989; MARCHIORI & SBURLINO, 1996). Quest'associazione venne inizialmente denominata in maniera invalida come *Querceto-Carpinetum boreoitalicum* da PIGNATTI (1953), successivamente descritta in dettaglio da LAUSI (1967) e definitivamente rinominata in maniera valida da MARINČEK (1994). Ai Palù sono riconoscibili due aspetti. Il primo (tab. 29 rill. 1-7) è chiaramente definito fisionomicamente e strutturalmente da *Quercus robur*, sempre dominante, e da una scarsa abbondanza di *Corylus avellana*; si tratta di boschi meso-igrofilo relativamente chiusi, in cui penetra meno luce, fatto che giustifica la scarsa rappresentatività dell'eliofilo *Corylus*. Il secondo (tab. 29 rill.

Ril. 1-14: *Asparago tenuifolii-Quercetum roboris* (Lausi 1967) Marinček 1994
 Ril. 15-16: aggr. a *Ulmus minor*
 Ril. 17: aggr. a *Robinia pseudacacia*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	CLASSE DI PRESENZA
N. progressivo	4	42	5	21	7	8	43	41	20	9	17	13	34	46	19	28	10	
N. dendrogramma	1	2	3	4	11	12	13	5	16	6	8	7	9	10	14	15	17	
Alt. slm (m)	134	135	135	135	136	136	137	134	133	136.5	140	137	136	136	131	131	113	
Pend. (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Profondità media(per siepi)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sup. Ril. (mq)	15	60	50	75	60	50	60	80	60	60	75	40	100	80	35	40	50	
Cop. Tot. (%)	-	90	-	-	-	-	75	85	-	-	-	-	-	95	-	80	-	
Alt. Media (m) A1	8	15	15	20	15	15	15	15	20	18-20	20	25-30	15	18	8	8	10	
Cop. (%) A1	90	90	85	60	70	60	70	80	25	40	40	15	90	70	60	70	60	
Alt. Media (m) A2	-	7	-	-	-	-	-	-	7	10	8	12	8	7	-	-	-	
Cop. (%) A2	-	30	-	-	-	-	-	-	85	20	50	8	50	20	-	-	-	
Alt. Media (m) B1	1.5	-	3	3	2.5	-	2	5.5	2	5.5	-	5	2.5	3.5	1.5	-	-	
Cop. (%) B1	35	-	85	10	<1	-	<10	60	5	70	-	90	10	10	25	-	-	
Alt. Media (m) B2	-	2.5	-	-	-	-	-	1.5	-	-	4	-	-	-	-	2	3	
Cop. (%) B2	-	15	-	-	-	-	-	30	-	-	15	-	-	-	-	30	20	
Alt. Media (cm) C	50	35	40	60	40	60	40	30	20	30	30	10	40	30	50	40	40	
Cop. (%) C	40	20	80	90	90	85	70	40	40	30	40	50	30	55	50	60	95	
Specie	14	19	12	14	14	20	24	17	20	24	25	18	20	14	20	20	18	
Diff. di <i>Asparago tenuifolii-Quercetum roboris</i> e di <i>Erythronio-Carpinion</i>																		
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	III
<i>Primula vulgaris</i> Hudson	.	+	.	.	.	.	1	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	II
<i>Anemone trifolia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus auricomus</i> L. (<i>palaeoeuganeus</i> Pign.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Helleborus odoros</i> W. Et K.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Car. e diff. di <i>Fagetalia sylvatica</i>																		
<i>Ulmus minor</i> Miller	3	2	+	.	.	.	2	1	+	1	.	.	2	+	3	4	.	IV
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	+	1	.	.	.	.	.	1	2	1	+	+	2	+	.	.	1	IV
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) Ehrend. subsp. <i>flavidum</i>	.	.	.	.	3	3	3	+	+	2	1	.	1	2	1	.	.	III
<i>Circaea lutetiana</i>	+	.	+	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	2	1	.	III
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	II
<i>Prunus avium</i> L.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Carex remota</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Viola riviniana</i> Rchb.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex sylvatica</i> Hudson	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vinca minor</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Carpinus betulus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
Car. di <i>Quercus-Fagetea</i>																		
<i>Acer campestre</i> L.	2	2	3	+	.	+	3	+	2	+	1	+	1	1	1	2		
<i>Quercus robur</i> L.	3	4	4	4	4	4	3	4	+	+	2	+	3	1	.	+	+	V
<i>Hedera helix</i> L.	2	2	.	.	.	.	1	.	1	1	2	3	1	.	+	.	IV	
<i>Fraxinus ornus</i> L.	+	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	+	.	.	.	II	
<i>Athyrium filix-foemina</i> (L.) Roth	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	II
<i>Viola alba</i> Besser	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Rhamno-Prunetea																		
<i>Corylus avellana</i> L.	.	2	1	1	+	+	+	3	4	4	3	4	3	2	+	1	+	V
<i>Euonymus europaeus</i> L.	+	1	1	1	+	1	.	2	+	1	1	+	1	.	1	1	V	
<i>Sambucus nigra</i> L.	.	.	+	1	.	.	+	+	+	2	1	.	+	.	+	+	III	
<i>Cornus sanguinea</i> L.	+	1	1	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	2	2	III	
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II	
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	II	
<i>Rosa canina</i> L. sensu Bouleng.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	I	
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	
Altre specie																		
<i>Rubus caesius</i> L.	+	+	3	3	+	2	2	1	+	2	3	+	+	+	3	1	3	
<i>Geum urbanum</i> L.	.	+	.	.	.	2	1	+	.	1	.	+	.	2	+	1	3	IV
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	.	.	.	.	.	2	2	1	.	+	.	.	.	.	2	2	1	III
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	2	1	3	3	.	.	.	III
<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	1	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	II
<i>Platanus hybrida</i> Brot.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	2	2	.	.	II
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	1	4	II
<i>Viburnum opulus</i> L. (pl.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	II
<i>Salix alba</i> L.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	1	2	.	.	.	.	.	II
N. Specie sporadiche	2	0	1	1	3	3	3	1	3	3	4	1	1	1	3	5	7	

Tab. 29 - Boschi mesofili

8-14) vede un generale decremento nella copertura della farnia, un notevole aumento dell'abbondanza di *Corylus avellana*, e la significativa presenza, anche con discrete coperture, dell'igrofilo *Alnus glutinosa* e, secondariamente, di *Salix alba*; si tratta di un aspetto maggiormente igrofilo ed eliofilo, in cui, accanto ad una maggior disponibilità idrica nel suolo, si aggiunge una mediamente più ridotta copertura dello strato arboreo o, in alcuni casi (rill. 8 e 13-14) una localmente minor estensione spaziale della comunità, fatto che permette una maggior penetrazione di luce attraverso i margini delle stazioni rilevate.

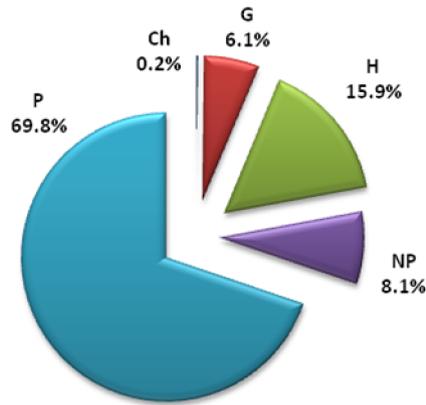


Fig. 121 – *Asparago tenuifolii-Quercetum roboris*, spettro biologico

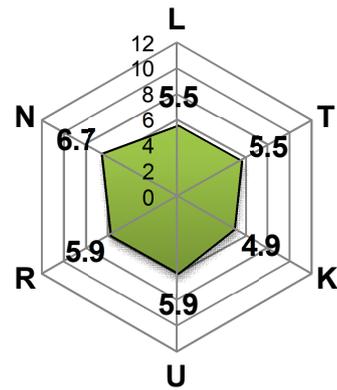


Fig. 122 – *Asparago tenuifolii-Quercetum roboris*, ecogramma

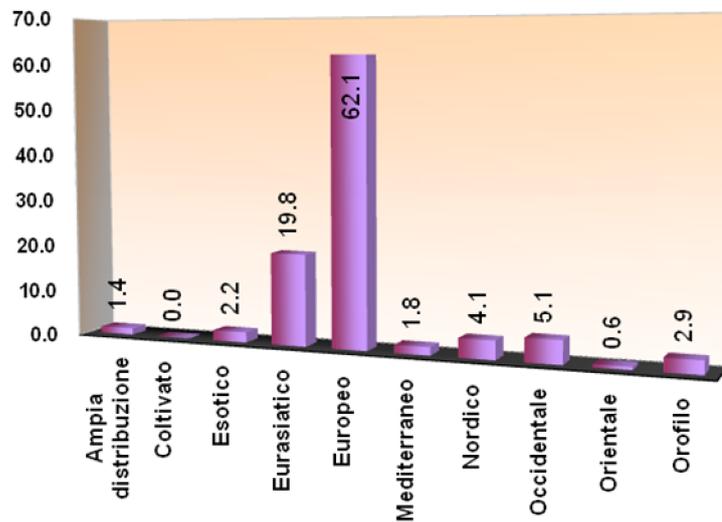


Fig. 123 – *Asparago tenuifolii-Quercetum roboris*, spettro corologico

I rill. 15-17, chiaramente separati dagli altri nella classificazione (fig. 120), costituiscono aspetti boschivi particolari: i rill 15 e 16 rappresentano impianti artificiali di *Ulmus minor*, mentre il ril. 17 sembra individuare una fase di ricolonizzazione dominata da *Robinia pseudacacia*. Considerata l'elevata artificialità di questi boschi e la loro composizione floristica, un loro inquadramento fitosociologico puntuale diventa praticamente impossibile; nel primo caso (Aggr. a *Ulmus minor*, figg. 124-126) esistono comunque elementi sufficienti per un inquadramento a livello di ordine (*Fagetalia sylvaticae*) per la presenza di entità quali

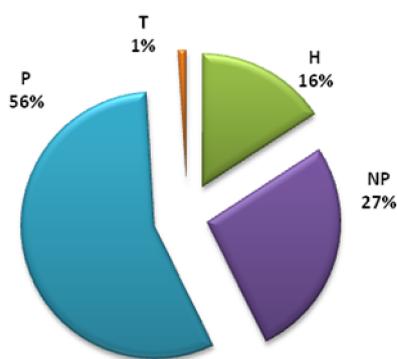


Fig. 124 – Aggr. a *Ulmus minor*, spettro biologico

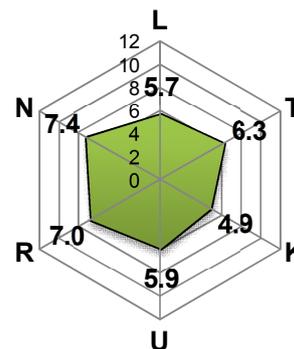


Fig. 125 – Aggr. a *Ulmus minor*, ecogramma

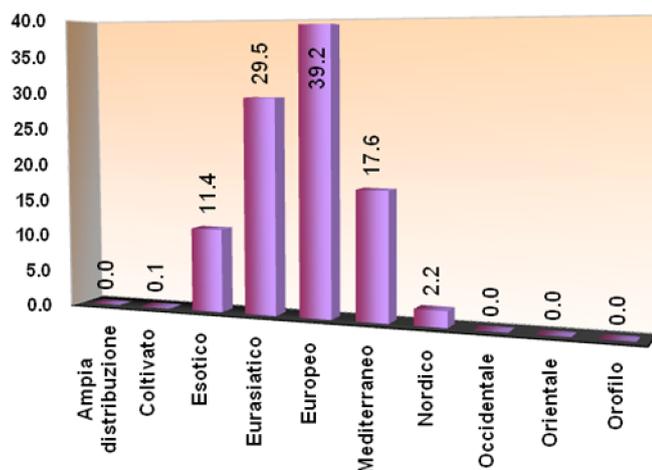


Fig. 126 – Aggr. a *Ulmus minor*, spettro corologico

Lamiastrum galeobdolon ssp. flavidum, *Brachypodium sylvaticum*, *Circaea lutetiana* e *Prunus avium*; nel secondo caso (Aggr. a *Robinia pseudacacia*, figg. 127-129) un riferimento a questo ordine avviene solo sulla base della presenza di *Polygonatum multiflorum* e assume, quindi, carattere di evidente provvisorietà. In ambedue i casi si assiste ad un'evidente caduta delle specie di *Quercus-Fagetea*, che testimonia dell'immaturità di queste fitocenosi. Un altro elemento, che le differenzia dall'associazione precedentemente descritta, è dato dalla forte presenza di specie esotiche all'interno delle comunità (fig. 126 e 129).

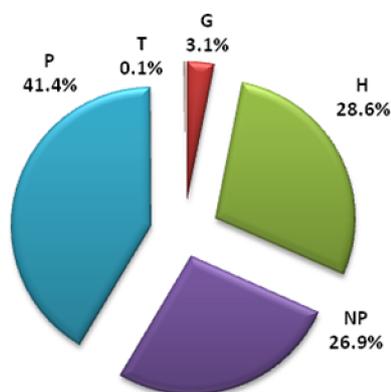


Fig. 127 – Aggr. a *Robinia pseudacacia*, spettro biologico

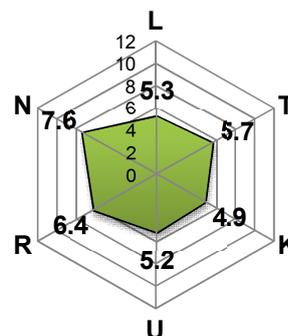


Fig. 128 – Aggr. a *Robinia pseudacacia*, ecogramma

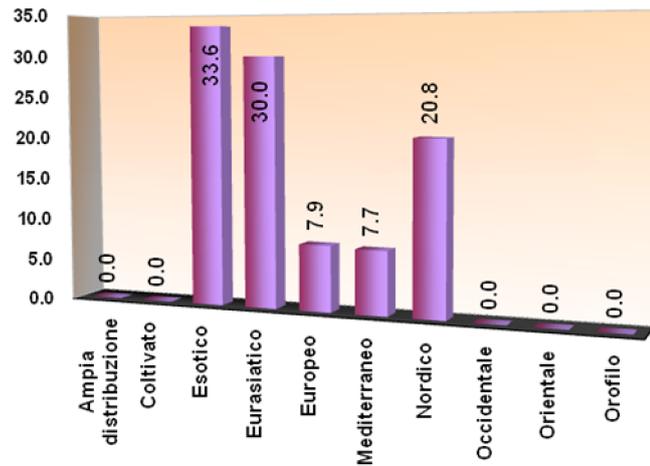


Fig. 129 – Aggr. a *Robinia pseudacacia*, spettro corologico

Le alberate e le siepi perimetrali (tab. 30 rill. 1-11, figg. 130-133)

Costituiscono, assieme alle praterie da sfalcio, l'elemento maggiormente caratterizzante sotto l'aspetto fisionomico-strutturale del paesaggio "a campi chiusi". Si tratta di comunità ad andamento lineare, all'interno delle quali spesso decorrono piccoli corsi d'acqua, e che delimitano fisicamente le aree coltivate (praterie da sfalcio e colture annuali o perenni).

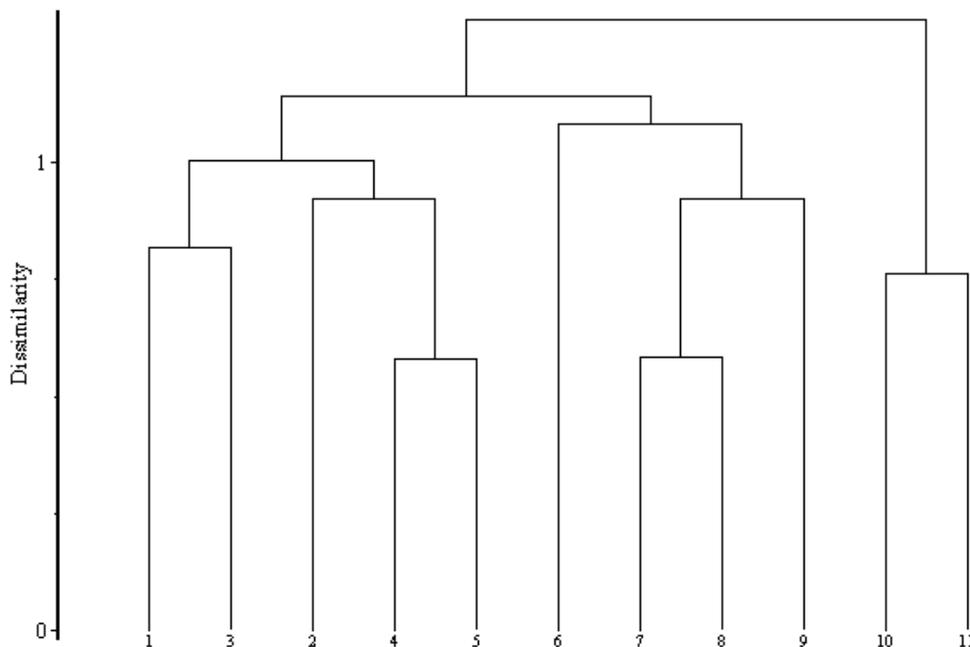


Fig. 130 - Le alberate e le siepi perimetrali, Dendrogramma (Legame completo, Corda)

Frangulo-Viburnetum opuli Poldini et Vidali 1995

N. progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
N. dendrogramma	1	3	2	4	5	6	7	8	9	10	11	
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
Alt. slm (m)	129	118	127	138	137	135	119	133	120	118	132	
Pend. (°)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Profondità media	-	5	8	3	-	5	3	2	-	5	1.5	
Sup. Ril. (mq)	20	8	45	10	40	30	8	12	15	20	10	
Cop. Tot. (%)	90	95	60	95	90	95	90	95	85	100	100	
Alt. Media (m) A1	15	8	-	15	12	15	12	15	15	15	-	
Cop. (%) A1	80	95	-	30	70	90	20	95	85	70	-	
Alt. Media (m) A2	-	-	-	8	-	-	8	7	-	-	-	
Cop. (%) A2	-	-	-	95	-	-	90	70	-	-	-	
Alt. Media (m) B1	6	-	3.5	-	5	5	-	2	5	6	2.5	
Cop. (%) B1	50	-	20	-	80	40	-	30	60	40	80	
Alt. Media (m) B2	2	2.5	1.5	1.5	-	2	-	-	2.5	1.5	-	
Cop. (%) B2	50	10	45	20	-	25	-	-	45	80	-	
Alt. Media (cm) C	30	30	45	25	30	35	20	35	30	40	70	
Cop. (%) C	60	30	60	40	50	70	30	80	50	30	100	
Specie	17	18	17	13	13	22	18	14	15	13	10	
Diff. di Frangulo-Viburnetum opuli												
<i>Quercus robur</i> L.	3	+	+	3	3	.	.	.	1	.	.	III
<i>Platanus hybrida</i> Brot.	.	.	.	.	.	3	2	3	.	3	.	II
<i>Salix alba</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	3	II
<i>Equisetum arvense</i> L.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	I
Car. di Rhamno-Prunetea												
<i>Corylus avellana</i> L.	+	4	1	4	3	3	4	3	3	.	.	V
<i>Cornus sanguinea</i> L.	+	2	1	+	.	.	1	1	2	3	3	V
<i>Euonymus europaeus</i> L.	1	2	2	1	2	.	1	2	2	1	.	V
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	.	+	1	1	+	.	.	.	.	.	II
<i>Sambucus nigra</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	I
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	I
<i>Rosa canina</i> L. sensu Bouleng.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
Altre specie												
<i>Rubus caesius</i> L.	2	+	2	3	2	2	+	+	2	2	3	V
<i>Acer campestre</i> L.	1	1	3	+	+	1	1	.	.	2	2	V
<i>Hedera helix</i> L.	+	+	.	+	1	+	2	+	.	+	.	IV
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	+	+	.	+	.	+	2	1	+	+	.	IV
<i>Geum urbanum</i> L.	1	+	.	+	.	+	+	1	+	+	.	IV
<i>Lamium orvala</i> L.	+	.	1	.	.	1	2	3	2	+	.	IV
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	+	.	.	.	.	1	+	3	3	.	.	III
<i>Ulmus minor</i> Miller	3	.	1	.	.	3	+	.	.	.	.	II
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	.	+	+	.	.	2	+	.	.	.	.	II
<i>Viburnum opulus</i> L. (pl.)	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	.	.	.	1	3	.	.	.	+	.	.	II
<i>Circaea lutetiana</i>	+	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	II
<i>Lamiastrum galeobdolon</i> (L.) Ehrend. subsp. <i>flavidum</i>	.	.	.	.	+	2	.	.	1	.	.	II
<i>Primula vulgaris</i> Hudson	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	+	II
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	+	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	II
N. Specie sporadiche	2	7	3	1	3	7	3	3	1	1	5	

CLASSE DI PRESENZA

Tab. 30 - Frangulo-Viburnetum opuli

Nel complesso è grazie a loro che viene qui conservato il paesaggio proprio di un'agricoltura tradizionale ormai in via di scomparsa e che ben corrisponde ai più noti "bocages" della Normandia. Situazioni analoghe sono ormai riscontrabili solo in poche località della pianura veneto-friulana (MARCHIORI et al., 1983; BUFFA et al., 1995; POLDINI & ORIOLO, 1995), dove viene ancora condotta un'agricoltura di tipo estensivo che vede un alternarsi di appezzamenti mai molto estesi di aree coltivate separati tra loro da siepi e/o alberate.

Nella maggior parte dei casi si tratta di comunità in cui lo strato arboreo risulta significativamente rappresentato ma che sono comunque strutturalmente definite anche da un fitto strato arbustivo, in maniera tale che si può parlare di "siepi alberate".

Come si può osservare dalla tab. 30, si tratta di comunità floristicamente piuttosto eterogenee, accomunate da una costante presenza di *Rubus caesius* e da una buona frequenza di *Cornus sanguinea*, *Acer campestre*, *Hedera helix* e *Polygonatum multiflorum*. Sono presenti elementi a distribuzione nordica ed orofila che evidenziano, così come visibile per altre comunità presenti in questa zona, la particolare situazione con un microclima più fresco della restante pianura (fig. 133).

Anche sulla base dei risultati della classificazione (fig. 130), si possono riconoscere due aspetti (rill. 1-9 e rill. 10-11). Il primo, che presenta costantemente *Corylus avellana*, spesso con elevate coperture e una frequenza molto elevata di *Euonymus europaeus*, comprende a sua volta due situazioni ecologicamente differenziate; i rill. 1-5 corrispondono a situazioni con suolo maggiormente umido, come testimoniato dalla presenza di *Quercus robur*, *Viburnum opulus* e, localmente, di *Alnus glutinosa*; i rill. 6-9 corrispondono invece a situazioni maggiormente eutrofiche, in cui si concentrano elementi di *Galio-Urticetea* quali: *Lamium orvala*, *Geum urbanum* ed *Aegopodium podagraria*. Questi ultimi rilievi si differenziano inoltre per la notevole frequenza e le coperture spesso elevate di *Robinia pseudacacia* e *Platanus hybrida*, entità arboree alloctone introdotte dall'uomo nelle siepi al

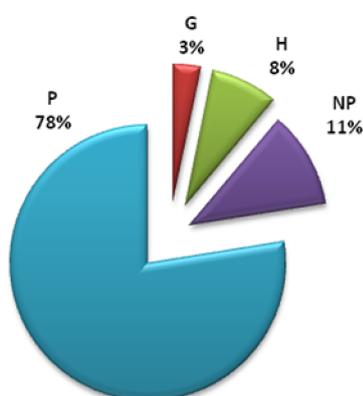


Fig. 131 –Frangulo-Viburnetum opuli, spettro biologico

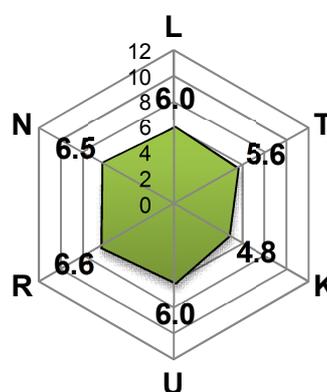


Fig. 132 – Frangulo-Viburnetum opuli, ecogramma

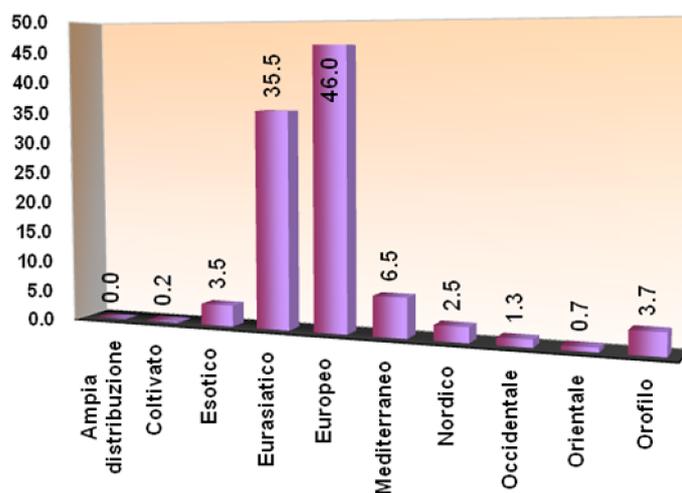


Fig. 133 –*Frangulo-Viburnetum opuli*, spettro corologico

fine di produrre legnatico. Il secondo aspetto (rill. 10-11) si differenzia sostanzialmente per una diversità floristica mediamente più bassa e per la costante presenza di *Salix alba*, localmente abbondante.

Pur in questo contesto eterogeneo, le siepi alberate dei Palù si possono fitosociologicamente inquadrare nella classe *Rhamno-Prunetea*, che riunisce le comunità europee prevalentemente arbustive di latifoglie da xero-termofile a meso-igrofile mesofile (WIRTH, 1993; POLDINI et al., 2002a, 2002b); in questo ambito i rilievi possono essere complessivamente inquadrati in *Frangulo-Viburnetum opuli*, che riunisce le siepi planiziali igrofile dell'Italia nord-orientale (POLDINI & VIDALI, 1995) e di cui in tutti i rilievi, anche se quasi mai contestualmente, sono presenti entità differenziali d'associazione.

Habitat Natura 2000

L'importanza a livello naturalistico e conservazionistico delle comunità individuate viene confermata dalla loro attribuzione alle tipologie di habitat previste dall'allegato II della DIR92/43, avvenuta avvalendosi del Manuale d'interpretazione degli Habitat della Comunità Europea (EUR27) (EUROPEAN COMMISSION ENVIRONMENT, 2007). Sono stati individuati nove habitat di interesse comunitario di cui uno prioritario (indicato con un asterisco) di seguito elencati. Tra parentesi, sono indicate le comunità afferenti alle tipologie di habitat.

- **3130** Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto-Nanojuncetea* (Aggr. a *Cyperus fuscus*)
- **3140** Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara* spp. (*Charetum fragilis*)
- **3150** Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition* (Aggr. a *Lemna minor*, Aggr. a *Potamogeton berchtoldii*; *Nasturtietum officinalis*)
- **3260** Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion* (*Lemno-Callitrichetum cophocarpaceae*; *Glycerio-Sparganietum neglecti*)
- **6410** Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*) (*Plantagini altissimae-Molinietum caerulea*)
- **6430** Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile (*Urtico-Lamietum orvalae*; *Circaeetum lutetianae*; *Scirpetum sylvatici*; Aggr. a *Filipendula ulmaria*)
- **6510** Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (*Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris*; *Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi*; *Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi* facies a *C. acutiformis*)
- **91E0*** Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (*Carici elatae-Alnetum glutinosae*; *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*)

- **91L0** Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*) (*Asparago tenuifolii-Quercetum roboris*).

NOMENCLATURA DEI SYNTAXA NON RIPORTATI NELLO SCHEMA SINTASSONOMICO

Artemisietea vulgaris Lohmeyer, Preising et Tüxen ex von Rochow 1951

Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949

Carpinion betuli Issler 1931

Centaureo dubiae-Arrhenatheretum Oberdorfer 1964

Cyperetum flavescens Koch ex Aichinger 1933

Lemnetum minoris Oberdorfer ex Müller et Görs 1960

Lolio-Plantaginetum Beger 1930

Molinietum medioeropaenum Oberdorfer 1957 subass. *forojuliense* Pignatti 1953 provv.

Querceto-Carpinetum boreoitalicum Pignatti 1953 provv.

Elaborazioni cartografiche ed analisi del paesaggio vegetale

La carta della vegetazione reale (Allegato V), può diventare uno strumento utile a visualizzare ed analizzare il territorio indagato a vari livelli.

Nella carta sono rappresentate le tipologie di vegetazione cartografabili, di dimensioni tali da poter essere visualizzate alla scala di restituzione (1:10000). Non sono rappresentate le varie tipologie di uso del suolo, ma esclusivamente le comunità naturali e seminaturali individuate. Gli stadi dinamici non tipificabili (incolti, stadi di inarbustamento, boscaglie) sono stati rappresentati in un'unica categoria (riportati in legenda come "stadi dinamici") così come tutte le superfici antropizzate o prive di vegetazione (edifici, strade, seminativi, vigneti, corsi d'acqua, pioppeti, impianti) al fine di rendere più agevole la lettura.

La tabella che segue (tab. 31) indica la ripartizione percentuale della superficie dei Palù tra le singole comunità naturali e seminaturali cartografate.

Per quanto riguarda le superfici antropizzate tra queste prevalgono i seminativi che vanno ad occupare quasi il 37% dell'intero territorio; seguono gli impianti boschivi, che superano di poco il 5%, i vigneti che non raggiungono il 5% ed i pioppeti che occupano una superficie trascurabile (0,2%). Un aspetto importante riguarda la scarsa presenza di infrastrutture: edifici, strade, giardini e cortili non raggiungono il 2% del territorio del SIC.

Tipologie di vegetazione cartografate	sup. (ha)	%
<i>Charetum fragilis</i>	0.11	0.02
<i>Phragmitetum vulgaris</i>	0.02	<0.01
<i>Caricetum acutiformis</i>	0.78	0.11
<i>Caricetum elatae</i>	0.39	0.06
<i>Caricetum gracilis</i>	0.35	0.05
Aggr. a <i>Deschampsia caespitosa</i>	0.39	0.06
Aggr. a <i>Carex gracilis</i>	0.46	0.07
Aggr. a <i>Carex riparia</i>	0.89	0.13
<i>Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae</i>	0.31	0.05
<i>Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris</i>	66.76	9.65
<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi</i>	57.83	8.36
<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi a C. acutiformis</i>	18.01	2.60
Aggr. a <i>Carex acutiformis</i>	8.59	1.24
<i>Frangulo-Viburnetum opuli</i>	142.47	20.60
<i>Salicetum cinereae</i>	1.13	0.16
Aggr. a <i>Salix cinerea</i> e <i>S. triandra</i>	2.13	0.31
<i>Carici elatae-Alnetum glutinosae</i>	1.04	0.15
<i>Carici acutiformis-Alnetum glutinosae</i>	6.09	0.88
Aggr. a <i>Ulmus minor</i>	0.42	0.06
<i>Asparago tenuifolii-Quercetum roboris</i>	18.70	2.70
sup di stadi dinamici non tipificabili	26.95	3.90
% superficie occupata da vegetazione nat. e seminat.	353.82	51.16
% superficie antropizzata o priva di vegetazione	337.77	48.84
	691.59	

Tab. 31 - Superficie e ripartizione percentuale delle tipologie vegetazionali cartografate

In generale, quindi, più del 50% della superficie totale è occupata da comunità naturali o seminaturali, con una elevata diversità tipologica. Le tipologie più diffuse in termini areali sono le comunità dei prati stabili, *Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivalis* (compresa la facies a *C. acutiformis*) e *Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris*, che nel complesso occupano oltre il 20% della superficie totale. Se associate alle siepi (*Frangulo-Viburnetum opuli*), che caratteristicamente sono localizzate a contorno dei prati stabili, si evidenzia come la struttura a “campi chiusi” occupi oltre il 40% del territorio dei Palù. La dominanza delle siepi nella ripartizione percentuale è sicuramente un dato eclatante e a questo riguardo è, forse, utile una precisazione: essa è certamente superiore alla superficie reale delle siepi, in quanto vi è un'intrinseca sovrastima in fase di fotointerpretazione, ma può essere considerata rappresentativa, nel suo insieme, anche di tutte le comunità minori collegate a questa particolare conformazione paesaggistica, come ad esempio le comunità di orlo (*Urtico-Lamietum orvalae*, *Circaeetum lutetianae*, aggr. a *Rubus caesius*, aggr. a *Filipendula ulmaria* e *Scirpetum sylvatici*) e le comunità presenti nei piccoli corsi d'acqua mantenuti all'interno delle siepi (*Lemno-Callitrichetum cophocarpae*; *Glycerio-Sparganietum neglecti*). Tutti questi elementi possono quindi essere considerati come un “complesso di habitat” che nel loro insieme formano un'unità funzionale (BUFFA et al., 2005a) oltre che l'ossatura della struttura a campi chiusi che percorre il territorio.

Notevolmente ridotta è, invece, la presenza della prateria umida di pregio, *Plantagini altissimae-Molinietum caerulae*. Anche le altre tipologie tipiche di ambienti umidi torbosi occupano porzioni ridotte del territorio, sia quelle di tipo erbaceo, come ad esempio *Caricetum elatae*, che quelle di tipo arbustivo, di cui ricordiamo *Salicetum cinereae*. Si noti come, tra gli ambienti umidi, ricadano anche la maggioranza delle comunità rilevate non cartografabili.

Poco rappresentate sono, anche, le comunità forestali sia nel loro aspetto mesofilo (*Asparago-Quercetum roboris*) (2,7%) che ancor più negli aspetti più igrofilo (*Carici elatae-Alnetum glutinosae* e *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*), che nel complesso coprono appena l'1% del territorio.

La carta degli habitat Natura 2000 (fig. 134) riflette l'andamento della carta della vegetazione reale da cui deriva. Anche in questo caso sono riportati in carta solo i poligoni cartografabili. Risultano quindi escluse le tipologie 3130, 3150, 3260 e 6430 che non esprimevano superfici rappresentabili.

La tipologia di habitat più rappresentata e diffusa è quella delle “Praterie magre da fieno a bassa altitudine” (habitat 6510), che nel territorio è espressa da *Centaureo-Arrhenatheretum* e *Poo-Lolietum*. Meno frequenti e concentrati nel settore occidentale, sono invece gli habitat

boschivi (91E0* e 91L0) che rappresentano un elemento di elevata qualità all'interno dell'area.

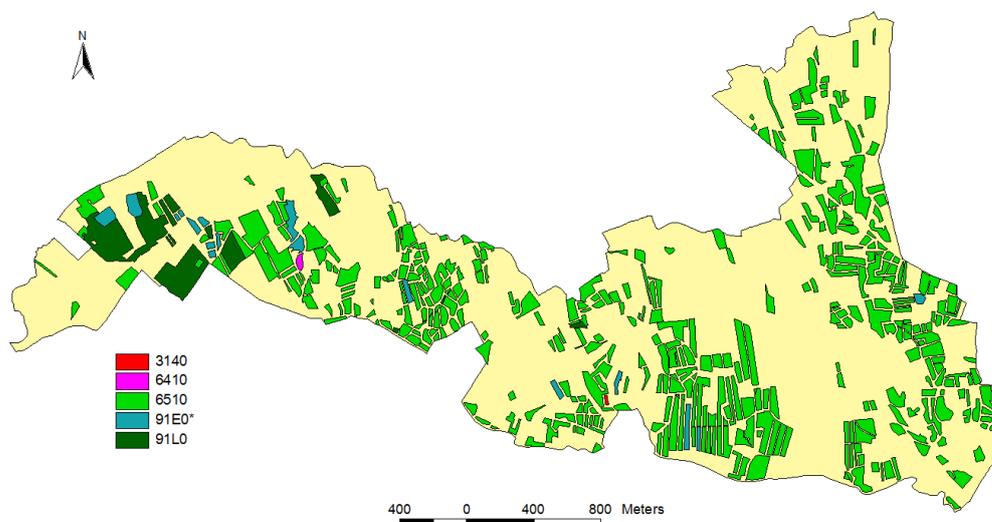


Fig. 134 - Carta degli habitat Natura2000

L'elevata diversificazione del territorio viene confermata anche dall'analisi paesaggistica, che descrive un territorio dalla struttura complessa.

Come si può vedere in tabella 32, la ricchezza di tipologie riscontrata è elevata (20 sono le tipologie cartografabili), ma queste sono distribuite nel paesaggio in un numero elevato di parcelle (618 patches), delineando una situazione di elevata frammentazione.

Ricchezza tipologica	20
n patch totali	618
densità tipologica (su 100 ha)	2.89
densità di patch (su 100 ha)	89.44
Diversità di Shannon	1.69
Equitabilità di Shannon	0.55

Tab. 32 - Indici di diversità a scala di paesaggio

La frammentazione rappresenta una delle più comuni forme di disturbo che vanno ad incidere sulla struttura dei paesaggi, sulle popolazioni di specie e sulle comunità animali e vegetali. Essa può essere definita come il processo dinamico di origine antropica attraverso il quale un'area naturale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente più piccoli e isolati (BATTISTI, 2004). Il processo di frammentazione interviene generalmente su una preesistente eterogeneità naturale portando all'accostamento di tipologie ecosistemiche di tipo naturale, seminaturale o artificiale, tra loro differenti sia strutturalmente che funzionalmente (BATTISTI, 2004). Ne derivano delle conseguenze a tutti i livelli di organizzazione ecologica, che possono agire sia sulle

popolazioni di specie, sia sull'intero mosaico ambientale ed ecosistemico e sui relativi flussi di materia ed energia (DEBINSKI & HOLT, 2000; FARINA, 2001). Il processo di frammentazione comporta una serie di alterazioni del territorio, tra le quali la riduzione o la totale scomparsa di determinate tipologie ecosistemiche, l'insularizzazione progressiva e la riorganizzazione spaziale dei frammenti residui, l'aumento dei margini, la creazione di una matrice antropizzata limitrofa ai frammenti, la creazione e l'aumento, in termini di superficie, di tipologie ecosistemiche di origine antropica (ANDRÉN, 1994; BATTISTI, 2004).

Ogni singola patch è caratterizzata da propria dimensione, forma e conseguente lunghezza dei bordi, da rapporti con le altre patches del mosaico ambientale e da relazioni funzionali con la matrice limitrofa (FORMAN & GODRON, 1986). Una patch, quindi, è definita da una serie di caratteri strutturali e corologici (FARINA, 2001), che vanno da caratteristiche semplici come dimensione, forma e lunghezza dei bordi a caratteri più strettamente funzionali come l'isolamento (inteso come distanza da altre patches della stessa tipologia) e il contrasto in rapporto alle patches limitrofe o alla matrice.

Tutti questi caratteri determinano delle specifiche influenze sugli habitat dei frammenti e, in particolare, sul numero di specie, sulle dinamiche delle popolazioni, sulla composizione delle comunità e sui processi ecologici.

Le tipologie più rappresentate (tab. 33), in termini numerici, sono quelle dei prati da sfalcio (*Centaureo-Arrhenatheretum* e *Poo-Lolietum*) che assommano al 40% del totale dei poligoni. Queste comunità, pur coprendo, nel loro complesso, una superficie considerevole (come visto, circa il 20% della superficie naturale) sono presenti con singole patch dalle superfici molto limitate spazialmente, che si aggirano mediamente su 0,3-0,4 ha. Presentano forme regolari, chiaramente determinate dall'intervento antropico, e un grado di isolamento basso. Il livello di isolamento geografico viene, però, amplificato dall'isolamento funzionale, evidenziato dagli elevati valori di contrasto ai margini. La matrice circostante può, infatti, influenzare significativamente l'effettivo isolamento degli habitat, rendendoli più o meno isolati di quanto indicherebbe la semplice distanza (JULES & SHABANI, 2003; MURPHY & LOVETT-DOUST, 2004; STEFFAN-DEWENTER et al., 2002).

Le comunità erbacee, sono seguite dalla tipologia delle siepi, presenti con 77 patches e una superficie totale pari al 20%. L'indice di prossimità è il più alto in assoluto, descrivendo una situazione di forte contiguità, anche spaziale, tra i diversi poligoni, che formano una sorta di reticolo più o meno continuo all'interno del territorio. Rispetto alle comunità prative, la differenza più grande riguarda il rapporto perimetro/area che, al pari dell'indice di prossimità, mostra i valori più elevati in assoluto, legati alla particolare conformazione spaziale delle siepi, che caratteristicamente si sviluppano linearmente.

Tutte le altre comunità presentano valori medi. Un discorso a parte merita *Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae*, presente con un'unica patch, dalla superficie molto limitata

(0,3 ha) e con l'indice di contrasto ai margini che mostra il valore più elevato. Una situazione analoga si evidenzia anche per le tipologie boschive: esse sono presenti con un numero molto limitato di patches e complessivamente assommano a poco più del 7% della superficie naturale. I singoli poligoni presentano superfici ridotte, che vanno da 0,08 ha ad un massimo di 8,9 ha. Per quanto riguarda l'isolamento, le due tipologie presentano situazioni differenziate, con *Asparago-Quercetum* che mostra valori di prossimità superiori alla media e, viceversa, forti problemi di isolamento geografico per entrambe le tipologie di alneto. L'indice di contrasto ai margini si configura, invece, tra i più elevati sia per *Asparago-Quercetum* che per le alnete.

Nelle cenosi boschive naturali, la fascia marginale, di transizione tra l'ambiente interno del bosco e la matrice esterna, è occupata dal cosiddetto mantello, tipicamente collocato al margine della foresta e caratterizzato dalla presenza di molti arbusti ed, in generale, da un'elevata densità di specie floristiche, le stesse che costituiscono le formazioni forestali lineari (siepi), che, se sufficientemente sviluppate, sono assimilabili, da un punto di vista ecologico, al margine di un bosco (POLDINI et al., 2009). La fascia marginale presenta caratteristiche bio-fisiche diverse rispetto alle aree più interne al bosco, più protette, risultando quasi un habitat a sè stante (MASON, 2001; FORMAN, 1995). Numerosi studi hanno dimostrato, infatti, come le condizioni abiotiche al margine (ad es. incidenza della radiazione solare, temperatura e umidità) siano molto diverse da quelle presenti nell'area centrale e favoriscano lo sviluppo di una componente floristica differente rispetto all'area interna (MURCIA, 1995). Il risultato dell'interazione tra l'ambiente interno e quello esterno è chiamato "effetto margine", che può essere definito come l'insieme degli effetti fisico-chimici ed ecologici dovuti alla mutua influenza tra tipologie ambientali adiacenti, separate da una brusca e ristretta zona di transizione (BATTISTI, 2004).

La riduzione delle dimensioni dei boschi planiziali, a seguito della loro frammentazione, rende attualmente l'effetto margine uno degli elementi preponderanti nell'ecologia del bosco. Ciò è dovuto al fatto che la parte forestale interna risulta fortemente limitata, e con essa anche la presenza delle specie nemorali (MURCIA, 1995). Le conseguenze ecologiche dell'aumento dell'effetto margine sul bosco sono essenzialmente di due tipi (MURCIA, 1995) e si identificano con variazioni nelle condizioni abiotiche e biotiche.

Tra le variazioni nelle condizioni abiotiche la più significativa è quella legata al microclima. I boschi planiziali residui sono solitamente adiacenti ad aree prative o a campi coltivati, ambienti che presentano bassa complessità strutturale e bassa densità di biomassa. Rispetto alla foresta, le zone a prato o soggette a coltivazione, mostrano una maggiore incidenza della radiazione solare al livello del suolo durante il giorno, il che favorisce la presenza di elevate temperature diurne e di una notevole perdita d'umidità. Per contro, durante le ore notturne vi è una forte cessione di calore ed il suolo si raffredda velocemente.

Sotto la copertura boschiva, invece, il microclima è più fresco e la temperatura e l'umidità sono praticamente costanti. La differenza in microclima tra l'area interna ed il margine boschivo porta, allora, alla formazione di un gradiente di temperatura ed umidità che si estende perpendicolarmente al margine, entrando nel bosco e modificandone le caratteristiche. L'estensione di tale cambiamento è tanto maggiore quanto minore è l'area del bosco, ma mediamente si estende per circa 50 m (MURCIA, 1995).

Un'ulteriore variazione nelle condizioni abiotiche è anche l'alterazione delle caratteristiche pedologiche (in particolar modo la reazione del suolo) prodotta dalla diffusione dei composti chimici d'origine agricola utilizzati nelle aree circostanti (HONNAY et al., 2001; POLDINI et al., 2009).

Per quanto riguarda, invece, le variazioni nelle condizioni biotiche, significativi sono gli effetti sulla mortalità e sulla distribuzione delle specie forestali (MURCIA, 1995). Il fenomeno della frammentazione è spesso accompagnato dall'alterazione della struttura del margine, che nel caso degli habitat boschivi si identifica solitamente con la rimozione del mantello; in seguito a questo fenomeno, quindi, si ha un contatto diretto tra l'habitat residuo e la matrice territoriale esterna. Ciò comporta che diverse specie forestali si trovino soggette, ad esempio, all'azione del vento e di agenti eziologici che possono provocare loro gravi danni e causarne la morte. Inoltre, diverse specie nemorali, che sono, ad esempio, strettamente sciafile, mostrano una scarsa tolleranza alle condizioni microclimatiche (maggiore insolazione, scarsa umidità e temperature maggiori) che si vengono a creare nella fascia marginale e quindi tendono a non rinnovarsi e a scomparire da essa.

Da ultimo, con la rimozione del mantello, viene a mancare un filtro anche nei confronti delle specie generaliste (cioè caratterizzate da un'ampia valenza ecologica), tipiche degli ambienti ecotonali ed estranee all'habitat boschivo, che possono penetrare nella foresta, determinando fenomeni di inquinamento floristico (MURCIA, 1995; HONNAY et al., 2001; HONNAY et al., 1999a).

Superfici limitate e isolamento, geografico o funzionale, quindi, incidono sulle popolazioni di specie aumentandone il rischio di estinzione: numerosi studi (COLLINGE, 1996; HONNAY et al., 1999b; KRAUSS et al., 2004; LIENERT, 2004; MURCIA, 1995) hanno dimostrato, infatti, come il rischio di scomparsa locale di una specie aumenti con il diminuire dell'area disponibile e con l'aumentare del suo isolamento che impedisce gli scambi genetici generando a cascata problemi di inbreeding, deriva genetica, ecc..

Questo è particolarmente vero per le specie nemorali erbacee che si sono evolute in un ecosistema relativamente stabile, come è quello forestale, e presentano una serie di tratti biologici caratteristici come un ciclo vitale perenne, un'elevata capacità di riproduzione vegetativa e la mancanza di adattamenti specifici per una dispersione a grande distanza (HONNAY et al., 2005).

	Habitat Natura2000	QUALITA	num di patch	Area totale (ha)	% sulla superficie totale della vegetazione naturale e seminaturale	Area media	Area media dev. Stand.	Area minima	Area massima	P/A medio	P/A dev. stand.	PROX Indice di prossimità	PROX dev. stand.	Indice di contrasto	Indice di contrasto dev. stand.
<i>Charetum fragilis</i>	3140	8	1	0.11	0.03	0.11	-	0.11	0.11	1624.09	-	-	-	54.25	-
<i>Phragmitetum vulgaris</i>		3	1	0.02	0.01	0.02	-	0.02	0.02	6385.54	-	-	-	28.39	-
<i>Caricetum acutiformis</i>		4	8	0.78	0.24	0.10	0.11	0.01	0.37	2302.53	1252.52	3.85	5.73	14.09	5.18
<i>Caricetum elatae</i>		5	4	0.39	0.12	0.10	0.04	0.05	0.15	2200.04	103.90	3.75	4.51	26.04	7.12
<i>Caricetum gracilis</i>		5	5	0.35	0.11	0.07	0.05	0.02	0.13	2550.35	1093.34	7.74	13.03	28.45	7.06
Aggr. a <i>Deschampsia caespitosa</i>		5	2	0.39	0.12	0.20	0.03	0.17	0.22	1408.86	55.41	*	*	22.00	-
Aggr. a <i>Carex gracilis</i>		4	4	0.46	0.14	0.12	0.07	0.02	0.18	1889.81	1060.45	0.10	0.11	17.46	12.77
Aggr. a <i>Carex riparia</i>		3	6	0.89	0.27	0.15	0.06	0.07	0.22	1558.20	214.39	38.84	34.23	0.64	1.42
<i>Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae</i>	6410	9	1	0.31	0.09	0.31	-	0.31	0.31	993.91	-	-	-	70.58	-
<i>Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris</i>	6510	8	165	66.77	20.20	0.40	0.46	<0.01	3.09	1515.35	3066.97	133.27	501.90	58.39	11.52
<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi</i>	6510	9	173	57.83	17.50	0.33	0.29	0.02	1.61	1348.06	629.44	109.08	195.55	67.04	8.52
<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi facies a Carex acutiformis</i>	6510	9	81	18.01	5.45	0.22	0.23	0.02	1.48	1596.14	696.01	53.92	74.14	67.15	7.93
Aggr. a <i>Carex acutiformis</i>		4	48	8.59	2.60	0.18	0.15	0.03	0.73	1757.20	782.43	15.04	21.50	19.61	10.26
<i>Frangulo-Viburnetum opuli</i>		3	77	142.47	43.10	1.85	3.80	<0.01	18.39	3432.19	4355.10	6768.50	8658.99	35.60	11.02
<i>Salicetum cinereae</i>		4	4	1.12	0.34	0.28	0.33	0.02	0.71	1893.12	1167.55	25.61	28.39	21.03	12.31
Aggr. a <i>Salix cinerea</i> e <i>S. triandra</i>		3	1	2.13	0.64	2.13	-	2.13	2.13	464.66	-	-	-	10.94	-
<i>Carici elatae-Alnetum glutinosae</i>	91E0*	8	4	1.05	0.32	0.26	0.06	0.21	0.32	1237.41	114.34	0.20	0.20	55.72	2.14
<i>Carici acutiformis-Alnetum glutinosae</i>	91E0*	8	13	6.09	1.84	0.47	0.34	0.08	1.09	1083.66	444.04	14.31	23.87	53.56	9.05
Aggr. a <i>Ulmus minor</i>		3	2	0.41	0.13	0.21	0.14	0.11	0.30	1271.20	317.25	2.04	0.95	4.14	4.14
<i>Asparago tenuifolii-Quercetum roboris</i>	91L0	9	11	18.70	5.66	1.70	2.77	0.07	8.79	1253.24	909.80	238.90	353.65	61.17	10.27

- valore nullo, dato su di un'unica patch

* valore non determinabile in quanto non vi sono patch della medesima tipologia distanti meno di 500m

Tab. 33 - Indici per la valutazione della struttura del paesaggio a livello di tipologia di vegetazione cartografata

La forte articolazione del paesaggio viene confermata anche dall'analisi della qualità. L'indice di qualità è stato calcolato per tutte le tipologie vegetazionali individuate ed è espresso in tab. 34 e nella carta derivata della qualità (All. VII), costruita a partire dalla carta della vegetazione. Per rendere più agevole la lettura della carta, i valori sono stati riportati in classi di qualità; alle superfici antropizzate (strade, coltivi, ecc.) è stato imposto un valore di qualità pari a 0. (tab. 34 e carta della qualità in All. VII), gli ambiti naturali e seminaturali si ripartiscono abbastanza equamente nelle tre classi di qualità individuate. Nella classe più bassa (valori da 1 a 3), si concentrano le situazioni che più risentono dell'impatto antropico: troviamo perciò le comunità di ricolonizzazione degli ex coltivi (*Echinochloo-Setarietum pumilae*), le comunità dei luoghi calpestati (*Lolietum perennis*, *Matricario-Polygonetum* ecc.) e, in generale, le aree sottoposte ad uno sfruttamento antropico tale da provocare la destrutturazione della comunità (ad es. l'aggr. a *Carex riparia*). L'ultima categoria è rappresentata da tutte quelle situazioni in cui lo sfruttamento antropico è cessato dando origine a fenomeni di ricolonizzazione più o meno spontanea (aggr. a *Rubus caesius* e aggr. a *Robinia pseudoacacia*). Per quanto riguarda le classi di qualità più elevata, gli indicatori che pesano maggiormente sono la rarità e la naturalità. Nella classe intermedia (qualità 4-6), rientrano talvolta comunità dalla naturalità elevata (*Circeetum lutetianae*, *Scirpetum sylvatici*), ma la cui distribuzione in ambito pianiziale non presenta particolari problematiche (indicatore di rarità pari a 0 o 1). Viceversa, nella classe di qualità più alta (valori 7-9), rientrano comunità a naturalità elevata e localmente rare, come ad esempio le due teste di serie arboree (*Asparago-Quercetum*, *Carici elatae-Alnetum* e *Carici acutiformis-Alnetum*) o comunità seminaturali (naturalità pari a 2), ma endemiche o subendemiche della pianura padana orientale (*Plantagini-Molinietum*, *Centaureo-Arrhenatheretum* e *Poo-Lolietum*) e che, come tali, rappresentano elementi di elevata diversificazione del territorio. Relativamente poca importanza riveste invece la presenza di specie notevoli, che si distribuiscono abbastanza uniformemente nelle diverse tipologie.

	Habitat Natura 2000	Rarità	Naturalità	Importanza come habitat	Specie endemiche	Specie d'Al. Il Direttiva 92/43	Specie del Libro Rosso	Specie Lista Rossa reg. o LR53/1974 e/o molto rare	QUALITÀ	Inquinamento floristico
<i>Charetum fragilis</i>	3140	1	5	2	0	0	0	0	8	0
Aggr. a <i>Lemna minor</i>	3150	0	4	2	0	0	0	0	6	0
Aggr. a <i>Potamogeton berchtoldii</i>	3150	0	4	2	0	0	2	0	8	0
<i>Lemno-Callitricheum cophocarpae</i>	3260	0	5	2	0	0	0	0	7	0
Aggr. a <i>Cyperus fuscus</i>	3130	0	3	2	0	0	1	0	6	1
<i>Echinochloo-Setarietum pumilae xanthetosum</i>	-	0	1	0	0	0	0	0	1	2
<i>Matricario-Polygonetum arenastri</i>	-	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Phragmitetum vulgare</i>	-	0	3	0	0	0	0	0	3	0
<i>Typhetum latifoliae</i>	-	0	3	0	0	0	0	0	3	0
<i>Caricetum acutiformis</i>	-	0	3	0	0	0	0	1	4	0
<i>Caricetum elatae</i>	-	1	3	0	0	0	0	1	5	0
<i>Caricetum gracilis</i>	-	1	3	0	0	0	0	1	5	1
<i>Nasturtietum officinalis</i>	3150	0	5	2	0	0	0	0	7	0
<i>Glycerio-Sparganietum neglecti</i>	3260	1	3	2	0	0	0	0	6	0
Aggr. a <i>Rubus caesius</i>	-	0	3	0	0	0	0	0	3	1
<i>Urtico-Lamietum ovalae</i>	6430	2	3	2	0	0	0	1	8	1
<i>Circaeetum lutetianae</i>	6430	0	3	2	0	0	0	1	6	1
Aggr. a <i>Deschampsia caespitosa</i>	-	0	2	0	0	0	1	2	5	1
Aggr. a <i>Carex gracilis</i>	-	0	2	0	0	0	1	1	4	0
Aggr. a <i>Carex riparia</i>	-	0	2	0	0	0	0	1	3	1
<i>Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae</i>	6410	3	2	2	0	0	0	2	9	0
<i>Scirpetum sylvatici</i>	6430	0	3	2	0	0	0	0	5	1
Aggr. a <i>Filipendula ulmaria</i>	6430	0	3	2	0	0	0	1	6	0
<i>Centaureo camiolicae-Arrhenatheretum elatioris</i>	6510	2	2	2	0	0	1	1	8	1
<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi</i>	6510	3	2	2	0	0	1	1	9	1
<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi facies a Carex acutiformis</i>	6510	3	2	2	0	0	1	1	9	1
<i>Lolietum perennis</i>	-	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Juncetum macri</i>	-	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Junco compressi-Trifolietum repentis</i>	-	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Aggr. a <i>Carex acutiformis</i>	-	0	2	0	0	0	1	1	4	2
Aggr. a <i>Gratiola officinalis</i>	-	0	3	0	0	0	0	0	3	0
<i>Frangulo-Viburnetum opuli</i>	-	0	3	0	0	0	0	0	3	2
<i>Salicetum cinerea</i>	-	1	3	0	0	0	0	0	4	1
Aggr. a <i>Salix cinerea</i> e <i>S. triandra</i>	-	0	3	0	0	0	0	0	3	1
<i>Carici elatae-Alnetum glutinosae</i>	91E0*	1	4	3	0	0	0	0	8	0
<i>Carici acutiformis-Alnetum glutinosae</i>	91E0*	1	4	3	0	0	0	0	8	1
Aggr. a <i>Ulmus minor</i>	-	0	3	0	0	0	0	0	3	1
Aggr. a <i>Robinia pseudacacia</i>	-	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Asparago tenuifolii-Quercetum roboris</i>	91L0	1	4	2	0	0	0	2	9	1

Tab. 34 - Calcolo della Qualità Ambientale

Un dato particolarmente significativo riguarda il livello d'inquinamento floristico (tab. 34 e carta dell'inquinamento floristico, All. VIII), valutato in base alla percentuale di specie esotiche e ruderali presenti nelle comunità.

Numerosi studi indicano, infatti, che il disturbo antropico può facilitare la diffusione e l'invasione di specie esotiche e/o ruderali o, comunque estranee agli habitat originari (WITH, 2002), che risultano vincenti in situazioni di forte eterogeneità a causa della loro elevata plasticità fenotipica (SAKAI et al., 2001); il livello di inquinamento floristico può essere utilizzato, quindi, in via indiretta, per una valutazione del grado di conservazione o, viceversa, di alterazione di una comunità.

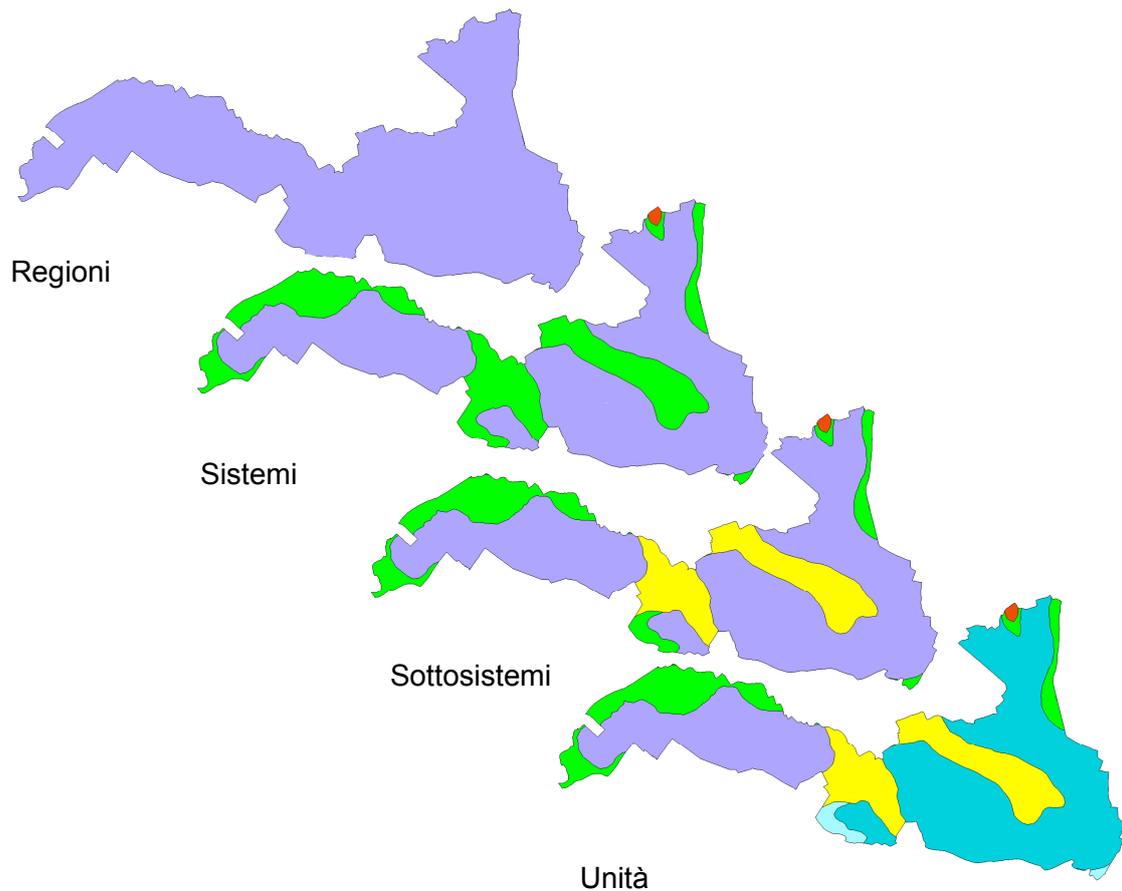
Risulta, quindi, particolarmente importante il fatto che nessuna tipologia abbia raggiunto il livello più elevato di emerozia e le categorie di pregio, in particolare, mostrano valori di inquinamento nulli o bassi (frequenza inferiore al 20%). I valori più elevati (frequenze superiori al 20%) si concentrano nelle comunità sinantropico-ruderali, come ad esempio *Echinochloo-Setarietum pumilae*. Un'altra categoria che mostra un livello di inquinamento superiore alla media è rappresentata dalla siepi (*Frangulo-Viburnetum opuli*) che evidenziano una vulnerabilità intrinseca elevata, legata, da una parte alla loro localizzazione nel territorio, spesso a diretto contatto con le aree più alterate come ad esempio seminativi e vigneti, e, dall'altra alla loro conformazione spaziale, ad andamento lineare che determina una elevata estensione dei margini.

La comprensione della struttura del territorio dei Palù diviene più chiara passando dalla scala locale a quella regionale o di paesaggio.

L'area indagata risulta essere, nel suo complesso, riconducibile ad un'unica Regione di Paesaggio, la regione Macroclimatica Temperata (fig. 135). Al suo interno, in base alle informazioni litologiche e geomorfologiche (capitolo 1) sono stati individuati tre Sistemi: il Sistema delle bassure di risorgiva, il Sistema dei conoidi, superfici terrazzate e riempimenti vallivi dei corsi d'acqua prealpini e il Sistema dei rilievi collinari. Dalla semplice sovrapposizione della carta della vegetazione reale (All. V) con la carta dei sistemi (fig. 135) risulta evidente come le grandi trasformazioni del territorio siano avvenute a carico del Sistema dei conoidi, in cui l'uso del suolo prevalente è quello a seminativo, e del Sistema dei rilievi collinari, a forte vocazione vinicola. Le componenti naturali si concentrano invece all'interno del Sistema delle bassure, caratterizzato da suoli limoso-argillosi con evidenti caratteri di idromorfismo, poco consoni alle coltivazioni (tabb. 35-36).

Il modello viene confermato anche passando ai Sottosistemi di paesaggio e, da ultimo, alle Unità di Paesaggio.

Sovrapponendo la carta ottenuta attraverso la classificazione gerarchica del territorio alla carta della qualità si rende evidente (All. VII) come gli ambiti di qualità non si distribuiscano in modo omogeneo tra le varie unità (tab. 37) facendo emergere come le caratteristiche fisico-chimiche del territorio abbiano avuto, storicamente, un ruolo importante nel condizionare le scelte dell'uomo, e quindi le trasformazioni antropiche e la struttura che il territorio ha acquisito nel tempo.



- REGIONE MACROCLIMATICA TEMPERATA
 - SISTEMA DELLE BASSURE DI RISORGIVA
 - Sottosistema delle bassure di risorgiva con suoli idromorfi e localmente con accumulo di sostanza organica
 - Unità delle aree umide, costituite prevalentemente da limi, argille e ghiaie (Drenaggio lento)
 - Unità delle aree umide, costituite prevalentemente da limi, argille e ghiaie (Drenaggio variabile da buono a lento)
- SISTEMA DEI CONOIDI, SUPERFICI TERRAZZATE E RIPIAMENTI VALLIVI DEI CORSI D'ACQUA PREALPINI
 - Sottosistema delle superfici antiche (pleni-tardiglaciali), con suoli parzialmente o completamente decarbonatati
 - Unità delle porzioni medio-distali dei conoidi con pendenze comprese tra 1 e 5%, costituiti da limi e argille con falda prossima alla superficie e drenaggio difficoltoso
 - Unità delle porzioni medio-distali dei conoidi con pendenze comprese tra 1 e 5%, costituiti da limi e argille
 - Sottosistema delle superfici recenti (oloceniche), con suoli non decarbonatati
 - Unità delle porzioni medio-distali dei conoidi e con pendenze comprese tra 2 e 5%, costituiti da ghiaie, sabbie e limi
- SISTEMA DEI RILIEVI COLLINARI POSTI AL PIEDE DEI MASSICCI PREALPINI
 - Sottosistema dei rilievi collinari a bassa energia del rilievo su conglomerati con suoli profondi, fortemente decarbonatati, ad accumulo di argilla e a evidente rubefazione
 - Unità dei versanti a media pendenza (tra 10 e 30%)

Fig. 135 - Classificazione gerarchica del territorio: individuazione delle unità ambientali

Unità	1		2		3		4		5		6	
Superficie dell'Unità (Ha)	81.5		11.1		110		149.1		338		1.9	
pari al % del territorio indagato	11.8		1.6		15.9		21.6		48.9		0.3	
numero tipologie naturali e seminaturali (cartografabili) presenti	7		2		10		12		16		1	
Tipologie di vegetazione naturale e seminaturale: distribuzione percentuale all'interno delle unità	% sull'unità	% della tipologia	% sull'unità	% della tipologia	% sull'unità	% della tipologia	% sull'unità	% della tipologia	% sull'unità	% della tipologia	% sull'unità	% della tipologia
<i>Charetum fragilis</i>					0.1	100						
<i>Phragmitetum vulgaris</i>					<0.1	3.2			<0.1	100		
<i>Caricetum acutiformis</i>					<0.1	3.2			0.2	96.8		
<i>Caricetum elatae</i>									0.1	100		
<i>Caricetum gracilis</i>							0.2	92.3	<0.1	7.7		
Aggr. a <i>Deschampsia caespitosa</i>					0.2	44			0.1	56		
Aggr. a <i>Carex gracilis</i>							0.1	38.7	0.1	61.3		
Aggr. a <i>Carex riparia</i>									0.3	100		
<i>Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae</i>							0.2	100				
<i>Centaureo camilicae-Arrhenatheretum elatioris</i>	6.8	8.4	15.7	2.6	9	14.8	14.8	33	8.1	41.2		
<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi</i>	1.2	1.7			1.1	2.2	3.8	9.8	14.8	86.4		
<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi a C. acutiformis</i>	0.1	0.4			0.2	1	3.3	27.1	3.8	71.6		
Aggr. a <i>Carex acutiformis</i>	0.1	1.1			0.4	5.1	1.2	20.5	1.9	73.3		
<i>Frangulo-Viburnetum opuli</i>	11.4	6.5	12.2	0.9	13.1	10.1	22.7	23.8	24.7	58.5	9	0.1
<i>Salicetum cinereae</i>									0.3	100		
Aggr. a <i>Salix cinerea</i> e <i>S. triandra</i>									0.6	100		
<i>Carici elatae-Alnetum glutinosae</i>							0.3	40.1	0.2	59.9		
<i>Carici acutiformis-Alnetum glutinosae</i>	0.9	11.4					2.7	65.7	0.4	23		
Aggr. a <i>Ulmus minor</i>							0.3	100				
<i>Asparago tenuifolii-Quercetum roboris</i>	1.1	5			0.2	1.4	11.8	93.7				
% sup di stadi dinamici non tipificabili	0.7		13		4		2.3		5		0	
% superficie occupata da vegetazione nat. e seminaturale	22.3		40.9		28.3		63.7		60.6		9	
% superficie antropizzata o priva di vegetazione	77.6		59.1		71.7		36.4		39.4		91	

Tab. - 35 Ripartizione percentuale delle tipologie all'interno delle sei unità

Unità	1		2		3	
Superficie dell'Unità (Ha)	202.6		487.1		1.9	
pari al % del territorio indagato	29.3		70.5		0.3	
numero tipologie naturali e seminaturali (cartografabili) presenti	11		18		1	
	% sull'unità	% della tipologia	% sull'unità	% della tipologia	% sull'unità	% della tipologia
Tipologie di vegetazione naturale e seminaturale: distribuzione percentuale all'interno delle unità						
<i>Charetum fragilis</i>	0.1	100				
<i>Phragmitetum vulgaris</i>			<0.1	100		
<i>Caricetum acutiformis</i>	0.1	3.2	0.1	96.8		
<i>Caricetum elatae</i>			0.1	100		
<i>Caricetum gracilis</i>			<0.1	100		
Aggr. a <i>Deschampsia caespitosa</i>	0.1	44	0.1	56		
Aggr. a <i>Carex gracilis</i>			0.1	100		
Aggr. a <i>Carex riparia</i>			0.2	100		
<i>Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae</i>			0.1	100		
<i>Centaureo camiolicae-Arrhenatheretum elatioris</i>	8.5	25.8	10.2	74.2		
<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi</i>	1.1	3.9	11.4	96.1		
<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi</i> a <i>C. acutiformis</i>	0.1	1.4	3.6	98.6		
Aggr. a <i>Carex acutiformis</i>	0.3	6.2	1.7	93.8		
<i>Frangulo-Viburnetum opuli</i>	12.4	17.5	24.1	82.4	9	0.1
<i>Salicetum cinereae</i>			0.2	100		
Aggr. a <i>Salix cinerea</i> e <i>S. triandra</i>			0.4	100		
<i>Carici elatae-Alnetum glutinosae</i>			0.2	100		
<i>Carici acutiformis-Alnetum glutinosae</i>	0.4	11.4	1.1	88.6		
Aggr. a <i>Ulmus minor</i>			0.1	100		
<i>Asparago tenuifolii-Quercetum roboris</i>	0.6	6.4	3.6	93.6		
% sup di stadi dinamici non tipificabili	3.2		4.2		0	
% superficie occupata da vegetazione nat. e seminat.	23.5		61.6		9	
% superficie antropizzata o priva di vegetazione	76.5		36.4		91	

Tab. 36 - Ripartizione percentuale delle tipologie all'interno dei tre sistemi

Come si può osservare in tab. 35, le comunità naturali e seminaturali si concentrano nelle unità 4 e 5, appartenenti entrambe al Sistema della bassure di risorgiva. Queste due unità comprendono sostanzialmente il paesaggio naturale, con i valori più elevati di diversità ecosistemica e di equiripartizione (tab. 37). In queste due unità si concentrano anche le comunità più pregiate e minore è la frazione di territorio occupata da superfici antropizzate (tab 38). È in queste due unità, infine, che si concentrano le superfici a “campi chiusi”.

Unità Qualità	1	2	3	4	5	6
Per classi	%	%	%	%	%	%
da 9 a 7	10.1	15.7	10.6	36.8	27.3	0
da 6 a 4	0.1	0	0.6	1.5	2.7	0
da 3 a 1	30.2	30.2	25.7	32.1	41	9
0	59.6	54.1	63.1	29.6	28.9	91

Tab. 37 - Ripartizione percentuale delle classi di qualità per ogni unità ambientale

Le unità 1-3, appartenenti al Sistema dei conoidi, al contrario presentano la percentuale maggiore di territorio utilizzata a fini agricoli e solo una piccola parte presenta sistemi naturali con siepi e praterie. Un discorso a parte merita l'unità 6, corrispondente al Sistema dei rilievi collinari, che per le sue dimensioni ridotte mostra valori statisticamente non significativi e non può essere considerata rappresentativa del paesaggio collinare. Ciò che appare comunque chiaro, percorrendo il territorio, è l'elevata destrutturazione del territorio e la estrema rarefazione di ambienti naturali e seminaturali a causa dell'alto sfruttamento a fini vitivinicoli dell'ambito collinare.

	1	2	3	4	5	6
H	1.19	0.69	1.05	1.67	1.51	0.00
S	0.54	0.31	0.48	0.76	0.69	0.00

Tab. 38 - Indice di diversità di Shannon ed Equitabilità per ogni unità ambientale

Risulta evidente come le considerazioni fatte per le unità portino ad evidenziare delle omogeneità tra unità appartenenti al medesimo sistema. Sembra essere quindi questo il livello ottimale per individuare una zonizzazione del territorio utile a livello pianificatorio/gestionale, in quanto le differenze evidenziate a livello di unità, emergono ancor più chiaramente passando alla scala dei sistemi, sia per quanto riguarda diversità ed equiripartizione (tab. 36 e 39), sia per quanto riguarda la distribuzione degli elementi di qualità (tab. 40).

	1	2	3
H	1.13	1.69	0.00
S	0.49	0.57	-

Tab. 39 - Indice di diversità di Shannon ed Equitabilità per ogni sistema ambientale

Sistema \ Qualità	1	2	3
% Alta (9-7)	10.7	30.2	0.0
% Media (6-4)	0.4	2.3	0.0
% Bassa (3-1)	12.4	24.8	9.0
% n.d.	76.5	42.7	91.0

Tab. 40 - Ripartizione percentuale in classi di qualità della superficie di ogni sistema ambientale

Passando alla scala di sistema, quindi, si evidenzia come l'ambito di maggior pregio naturalistico, il vero serbatoio di diversità, corrisponda al sistema delle bassure di risorgiva (sistema 2), che risulta anche quello con le migliori caratteristiche strutturali, e quindi funzionali, presentando patches con dimensione media maggiore e caratterizzate da un minor isolamento (tab. 41).

		area totale	num di patch	Area media	Area media dev. Stand.	P/A medio	P/A dev. stand.	PROX Indice di prossimità	PROX dev. stand.	Indice di contrasto	Indice di contrasto dev. stand.
Sistema 1	<i>Charetum fragilis</i>	0.11	1	0.11	0.00	1622.61	0.00	0.00	0.00	54.38	0.00
	<i>Caricetum acutiformis</i>	0.03	2	0.01	0.00	5293.45	30.29	0.00	0.00	14.43	7.28
	Aggr. a <i>Deschampsia caespitosa</i>	0.17	1	0.17	0.00	1474.17	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00
	<i>Centaureo camiolicae-Arrhenatheretum elatioris</i>	17.20	56	0.31	0.33	1525.18	718.49	35.19	47.01	56.20	15.65
	<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi</i>	2.24	16	0.14	0.11	2030.87	961.06	7.14	10.91	50.57	14.10
	<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi facies a C. acutiformis</i>	0.24	4	0.06	0.02	2541.17	688.54	2.38	2.89	53.22	10.56
	Aggr. a <i>Carex acutiformis</i>	0.53	3	0.18	0.16	2502.24	1598.78	0.00	0.00	14.20	9.81
	<i>Frangulo-Vibumetum opuli</i>	25.08	93	0.27	0.40	3991.72	4890.27	92.82	177.16	28.18	10.44
	<i>Carici acutiformis-Alnetum glutinosae</i>	0.69	2	0.35	0.17	1066.39	168.73	0.27	0.13	24.30	0.66
	<i>Asparago tenuifolii-Quercetum roboris</i>	1.18	4	0.30	0.17	1337.09	380.62	0.12	0.11	36.64	11.49
Sistema 2	<i>Phragmitetum vulgare</i>	0.02	1	0.02	0.00	6272.19	0.00	0.00	0.00	27.86	0.00
	<i>Caricetum acutiformis</i>	0.76	7	0.11	0.11	1865.15	565.36	4.35	5.91	12.77	4.47
	<i>Caricetum elatae</i>	0.39	4	0.10	0.04	2212.20	123.15	3.75	4.52	26.04	7.13
	<i>Caricetum gracilis</i>	0.35	5	0.07	0.04	2589.02	1144.66	9.93	16.79	28.44	6.99
	Aggr. a <i>Deschampsia caespitosa</i>	0.22	1	0.22	0.00	1347.29	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00
	Aggr. a <i>Carex gracilis</i>	0.47	4	0.12	0.06	1892.90	1049.94	0.10	0.11	17.49	12.75
	Aggr. a <i>Carex riparia</i>	0.89	6	0.15	0.06	1560.96	211.40	37.44	31.98	0.64	1.44
	<i>Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae</i>	0.31	1	0.31	0.00	993.27	0.00	0.00	0.00	70.58	0.00
	<i>Centaureo camiolicae-Arrhenatheretum elatioris</i>	49.57	121	0.41	0.46	1697.30	3621.75	117.20	210.92	55.39	12.01
	<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi</i>	55.60	165	0.34	0.30	1355.66	625.44	123.28	240.91	66.33	9.27
	<i>Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi facies a C. acutiformis</i>	17.77	80	0.22	0.23	1604.97	702.39	53.85	72.28	66.47	8.55
	Aggr. a <i>Carex acutiformis</i>	8.05	46	0.17	0.14	1720.21	663.88	14.45	19.94	18.98	10.53
	<i>Frangulo-Vibumetum opuli</i>	117.19	65	1.80	3.53	3922.21	5738.39	7406.64	8189.68	35.08	13.20
	<i>Salicetum cinereae</i>	1.13	4	0.28	0.28	1891.68	1171.91	25.64	28.43	20.95	12.12
	Aggr. a <i>Salix cinerea</i> e <i>S. triandra</i>	2.13	1	2.13	0.00	464.68	0.00	0.00	0.00	10.97	0.00
	<i>Carici elatae-Alnetum glutinosae</i>	1.04	4	0.26	0.05	1248.12	112.20	0.20	0.20	53.53	4.26
	<i>Carici acutiformis-Alnetum glutinosae</i>	5.40	13	0.42	0.28	1115.83	407.16	14.05	23.30	50.31	13.92
	Aggr. a <i>Ulmus minor</i>	0.42	2	0.21	0.10	1271.71	312.45	2.04	0.95	4.14	4.14
<i>Asparago tenuifolii-Quercetum roboris</i>	17.52	10	1.75	2.55	1304.74	961.95	245.02	335.98	58.99	11.81	
Sistema 3	<i>Frangulo-Vibumetum opuli</i>	0.17	1	0.17	0.00	3339.21	0.00	0.00	0.00	16.09	0.00

Tab. 41 - Indici per la valutazione della struttura del paesaggio all'interno del singolo sistema di paesaggio.

Le potenzialità del paesaggio vegetale

La scala ottimale per la rappresentazione del paesaggio dei Palù a fini gestionali, viene confermata anche dall'analisi delle potenzialità vegetazionali.

Nonostante l'esistenza di modelli di progettazione e gestione del territorio, non sono disponibili manuali di uso generalizzato: ogni contesto territoriale costituisce, infatti, un "unicuum" caratterizzato da specie, comunità, ecosistemi e problematiche di conservazione del tutto particolari. La base di partenza imprescindibile resta, quindi, la conoscenza dei caratteri fisici e biologici del territorio e la conoscenza dei processi dinamici cui sono sottoposti, cioè la conoscenza della situazione reale e di quella potenziale. Qualsiasi valutazione dello stato dell'ambiente in termini qualitativi o quantitativi necessita di un modello di riferimento che, nel caso del paesaggio vegetale è rappresentato dalla Vegetazione Naturale Potenziale (VNP), intendendo con questo termine gli stadi maturi della vegetazione attuale presente nel territorio. Individuare la vegetazione naturale potenziale significa conoscere la potenzialità del sito, e questo permette di qualificare e quantificare il suo stato di conservazione (quanto la situazione reale si discosta da quella potenziale), fornendo gli strumenti per la pianificazione degli interventi.

Sulla base dello studio sintassonomico, della collocazione delle tipologie riscontrate nell'ambito delle unità cartografate e delle informazioni geomorfologiche sono state, quindi, individuate le serie di vegetazione presenti nel territorio dei Palù (Allegato VI).

Per ogni serie viene indicato sia l'elemento maturo, la testa di serie, che le comunità di sostituzione rilevate nell'ambito di ciascuna serie.

Serie climatofila dei boschi di farnia della alta pianura alluvionale dell'*Asparago tenuifolii-Quercetum roboris*: si sviluppa sulle leggere convessità, su suoli minerali

Asparago tenuifolii-Quercetum roboris

Frangulo-Viburnetum opuli

Circaeetum lutetianae

Urtico-Lamietum orvalae

Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi

Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris

Echinochloo-Setarietum pumilae xanthietosum

Matricario-Polygonetum arenastri

Aggr. a *Robinia pseudacacia*

Aggr. a *Ulmus minor*

Aggr. a *Rubus caesius*

Serie edafoigrofila delle alnete, *Carici-Alnetum glutinosae*: su zone di intercettazione della falda, su suoli da torbosi a limoso-argillosi

Carici acutiformis-Alnetum glutinosae

Carici elatae-Alnetum glutinosae

Salicetum cinereae

Caricetum gracilis

Caricetum elatae

Caricetum acutiformis

Scirpetum sylvatici

Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae

Poo sylvicolae-Lolietum multiflori leucojetosum aestivi facies a Carex acutiformis

Aggr. a *Salix cinerea* e *S. triandra*

Aggr. a *Gratiola officinalis*

Aggr. a *Carex acutiformis*

Aggr. a *Filipendula ulmaria*

Aggr. a *Carex riparia*

Aggr. a *Carex gracilis*

Aggr. a *Deschampsia caespitosa*

Aggr. a *Cyperus fuscus*

Serie dei querceti su substrati arenacei e arenaceo-marnosi delle colline dell'alta pianura orientale, *Carici umbrosae-Quercetum petraeae*: su suoli profondi, fortemente decarbonatati

Potenzialmente potrebbe rinvenirsi nella piccola porzione collinare, corrispondente all'unità 6, ma della quale non vi è riscontro nell'area in esame. Nessuna comunità di sostituzione è stata rilevata a causa dell'elevata antropizzazione e ridotta dimensione dell'unità relativa.

La carta del paesaggio vegetale potenziale (All. VI) individua quindi 3 situazioni distinte corrispondenti ai 3 sistemi di paesaggio individuati.

- 1. SISTEMA DEI CONOIDI, SUPERFICI TERRAZZATE E RIEMPIMENTI VALLIVI
DEI CORSI D'ACQUA PREALPINI

Serie climatofila dell'*Asparago tenuifolii-Quercetum roboris*

- 2. SISTEMA DELLE BASSURE DI RISORGIVA

Geosigmeto

Serie climatofila dell'*Asparago tenuifolii-Quercetum roboris*

Serie edafoigrofila del *Carici-Alnetum glutinosae*

- 3. SISTEMA DEI RILIEVI COLLINARI POSTI AL PIEDE DEI MASSICCI PREALPINI

Serie dei querceti su substrati arenacei e arenaceo-marnosi delle colline

dell'alta pianura orientale del *Carici umbrosae-Quercetum petraeae*

Discussioni e conclusioni

Lo studio degli aspetti floristico-vegetazionali ha permesso di acquisire un esauriente quadro conoscitivo del territorio in esame, che ha portato ad evidenziare un elevato livello di biodiversità specifica e fitocenotica, soprattutto in considerazione della localizzazione del sito in ambito planiziale, ove i segni delle alterazioni antropiche sono in genere assai profondi.

La realizzazione della carta della vegetazione reale e delle carte derivate, insieme all'analisi paesaggistica, hanno consentito di mettere in luce una differenziazione del territorio in ambiti a diverso grado di qualità e vulnerabilità/criticità.

La caratteristica principale emersa dallo studio è l'elevata eterogeneità del territorio che deriva dall'azione combinata di fattori ambientali ed attività umana.

In particolare, il caratteristico sistema di utilizzo del territorio dei Palù ha determinato una elevata frammentazione, riconosciuta ormai da molti Autori (FAHRIG & MERRIAM, 1994; LINDENMAYER et al., 1999; HENLE et al., 2004; KRAUSS et al., 2004) come una delle principali minacce alla biodiversità. Tuttavia, nel contesto dei Palù, essa rappresenta una caratteristica peculiare di un paesaggio agrario tradizionale ormai quasi ovunque scomparso e che si accompagna ad un uso sostenibile del territorio.

Questo aspetto impone quindi di tener conto sia del problema della salvaguardia di questo particolare paesaggio, "in quanto componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità" (Convenzione Europea del Paesaggio, Firenze 2000), sia del punto di vista gestionale. Diventa perciò fondamentale che gli ambiti a diversa strategia di gestione costituiscano il più possibile un *continuum* onde facilitare le azioni necessarie nei diversi ambiti (BUFFA et al., 2007).

I "complessi di habitat" sono definiti da un insieme di due o più habitat funzionalmente correlati, come ad esempio lo sono le comunità che, a partire dal centro fino alla periferia di un ambiente umido, si succedono spazialmente: dalle comunità idrofitiche, come quelle a *Potamogeton* sp. pl. a comunità elofitiche di canneto seguite dalle comunità elofitiche a *Carex* sp.pl. Ognuna di esse è riferibile ad un distinto habitat e quindi può essere individuata separatamente nella rappresentazione cartografica ma, nel loro insieme, esse costituiscono una unità funzionale se messe in relazione, ad esempio, alle specie animali che in esse compiono il loro ciclo vitale (BUFFA et al., 2005a). Con lo stesso principio, nel caso specifico dei Palù, possiamo considerare come un'unità funzionale il complesso dato dai prati da sfalcio e dalle siepi ed alberate, ovvero il complesso dei "campi chiusi". Ciò consentirebbe di

operare una gestione che prenda in considerazione gli aspetti strettamente naturalistici insieme a quelli storico-culturali, individuando interventi volti ad una conservazione integrata del paesaggio.

E' stata quindi costruita la carta del Complesso dei Campi Chiusi (Allegato IX), individuando quale unità gestionale l'insieme delle aree in cui il sistema dei campi chiusi si presenta ancora ben conservato. Per l'individuazione del complesso si è scelto di considerare quale grado di conservazione accettabile della struttura, la presenza, per le comunità erbacee naturali e seminaturali, di almeno tre lati del proprio perimetro a diretto contatto con siepi o con comunità naturali o seminaturali di tipo arboreo od arbustivo. Il complesso dei campi chiusi è dato, quindi, dalle comunità erbacee rispondenti a tale requisito, dalle comunità arboree ed arbustive, naturali e seminaturali, adiacenti ad esse o alle siepi che le circondano, oltre che dalle siepi stesse.

Il sistema così definito viene ad occupare una superficie di circa 200 ha e corrisponde, in gran parte, al Sistema delle bassure di risorgiva precedentemente individuato (fig. 136).

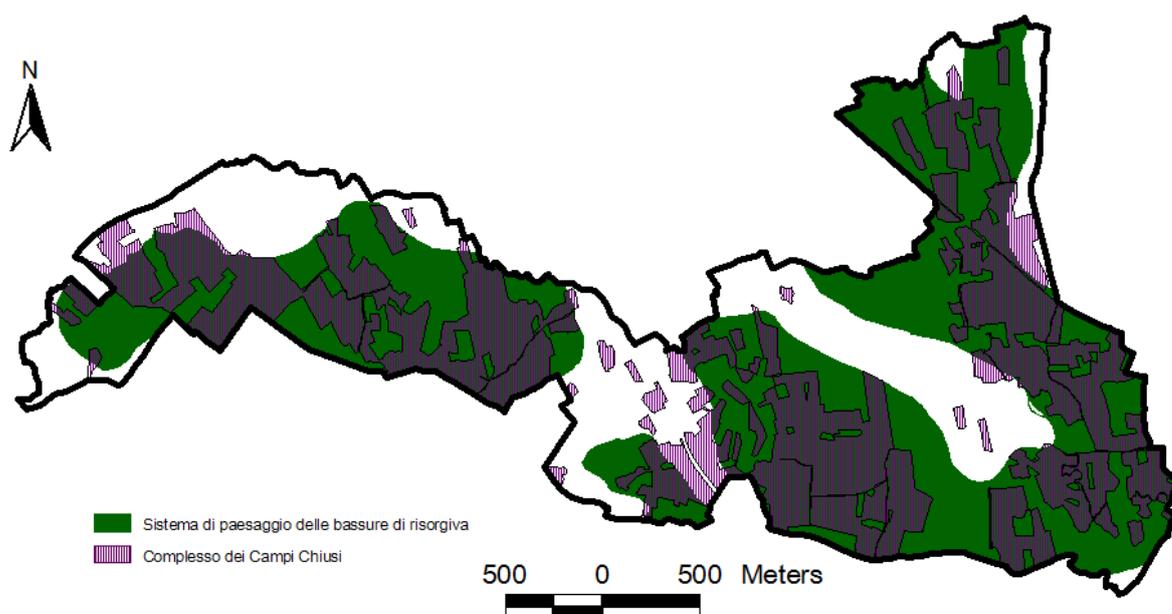


Fig. 136 – Sovrapposizione del Sistema di paesaggio delle bassure di risorgiva con il complesso dei Campi chiusi

Nell'ottica precedentemente espressa, quindi, la scala di gestione ottimale appare, ancora una volta, quella dei Sistemi, dalla quale si possono far emergere due distinte linee principali di intervento. Nell'illustrarle sono proposte alcune indicazioni di tipo gestionale in parte derivanti da letteratura (All. A alla D.G.R.V. 3873/2005; A.A.V.V., 2003).

Da un lato, per quanto riguarda il Sistema delle bassure di risorgiva, ove si concentra la maggior parte delle biodiversità specifica e fitocenotica, l'obiettivo principale è quello della **conservazione**, attuabile tramite il mantenimento delle pratiche colturali indispensabili per la sopravvivenza degli habitat.

Di seguito sono riportate alcune indicazioni gestionali più dettagliate.

- Attivazione di sistemi di monitoraggio periodico della qualità degli ambienti umidi presenti: analisi chimico-fisiche e biologiche delle acque con lo scopo di individuare eventuali fonti di inquinamento.
- Monitoraggio dell'assetto idrogeologico: valutazione del livello di falda, intervenendo in caso di un eccessivo emungimento, possibile conseguenza della forte presenza di colture irrigue, tramite eventuale regolamentazione dei prelievi.
- Conservazione e recupero delle comunità nemorali naturali (habitat 91E0*, 91L0) associato ad attività atte a migliorare le caratteristiche delle comunità in formazione, a seguito di rimboschimenti o dell'innescò della dinamica naturale, favorendo la crescita di specie autoctone e provvedendo alla rimozione delle specie alloctone.
- Conservazione dei prati (habitat 6510) mantenendo attiva la tradizionale pratica dello sfalcio ripetuto nel corso della stagione vegetativa; a tal fine sarebbe opportuno individuare forme di incentivo per i proprietari dei terreni al fine di evitare fenomeni di sostituzione di queste comunità con formazioni nemorali.
- Recupero della prateria residuale a *Molinia caerulea* (habitat 6410) mediante estirpazione delle entità arbustive e sfalcio a cadenza annuale con asportazione del materiale tagliato.
- Manutenzione, tramite uno sfalcio, anche ad anni alterni, delle altre comunità erbacee di pregio quali ad esempio quelle dominate da grandi carici, per evitare un eccessivo ingresso di entità proprie di comunità arbustive ed arboree.
- Conservazione e ripristino di siepi e prati utilizzando materiale da piantumazione e semi di origine autoctona al fine di evitare fenomeni di inquinamento genetico.

Per quanto riguarda, invece, il Sistema dei rilievi collinari posti al piede dei massicci prealpini ed il Sistema dei conoidi, superfici terrazzate e riempimenti vallivi dei corsi d'acqua, la priorità può essere individuata nella **rinaturalizzazione** o **riqualificazione** che può esprimersi nella riconversione di alcune aree a prato o nella riforestazione, in relazione alla ridotta superficie delle comunità nemorali esistenti che ne mette in pericolo la sopravvivenza. Altri possibili interventi di miglioramento ambientale attuabili in un contesto territoriale di tipo agricolo sono, ad esempio:

- all'interno di aree coltivate a seminativo lasciare piccole isole o strisce di "colture a perdere", possibilmente di natura differente, al fine di offrire zone per la riproduzione e la nidificazione di varie specie animali;
- evitare l'uso di presidi fitosanitari per almeno una striscia di larghezza sufficiente contornante gli appezzamenti coltivati (fascia non trattata);

- ritirare (ogni 5–20 anni) i terreni dalla produzione agricola ed impiantare prati polifiti (erba medica, trifoglio incarnato, trifoglio violetto, veccia villosa, pisello da foraggio) soggetti ad un unico sfalcio annuale (fine settembre–inizio ottobre);
- riposo colturale (set–aside): le zone dovrebbero essere di limitata estensione (0,5–1,0 ha) e distribuite sul territorio a “macchia di leopardo”, opportunamente realizzate negli appezzamenti di terreno più scomodi da lavorare (angoli, restringimenti, ecc.), nelle aree meno produttive e, se possibile, in quelle più vicine a fasce o nuclei arboreo–arbustivi di vegetazione naturale;
- apertura di piccoli specchi d’acqua, anche non permanenti, con funzione di miglioramento e riduzione della banalizzazione territoriale degli agroecosistemi intensivi;
- ricostruzione di acquitrini e boschetti igrofilii;
- ricostituzione di siepi e filari arborei–arbustivi tra diversi appezzamenti o lungo le strade campestri o i corsi d’acqua: le siepi campestri possono svolgere un ruolo ecologico considerevole ai fini della biodiversità soprattutto quando abbiano un certo spessore, una buona articolazione strutturale e un buon livello di diffusione su un determinato ambito territoriale fungendo da connettivo diffuso che si traduce in una rete di microcorridoi e di piccole unità di habitat.

Dai principi sopra espressi deriva, quindi, la necessità di non considerare la singola porzione di fitocenosi di pregio come l’obiettivo della pianificazione e l’oggetto della gestione, ma di valutare i complessi o raggruppamenti di habitat in senso funzionale. Ciò al fine di acquisire una completa comprensione dei processi in atto ed ottenere una corretta gestione dell’area, (BUFFA et al., 2005a).

La gestione a fini conservativi di un territorio, obiettivo ultimo della Direttiva Habitat, non può prescindere dalla conoscenza del territorio a livello dettagliato, ma deve avere un approccio di tipo multiscalare che consenta l’interpretazione delle omogeneità territoriali a scala diversa permettendo, così, di individuare il livello di astrazione ottimale per fornire ai gestori e pianificatori un valido strumento di supporto.

I mezzi tecnici e le conoscenze attuali possono permettere all’uomo di portare a coltura terreni scarsamente produttivi con interventi che, ad esempio, ne migliorino il drenaggio. Proprio per questo si rendono necessari strumenti pianificatori e gestionali atti ad evitare alterazioni di questo genere e a preservare questo il bacino di biodiversità, arrivato ai giorni nostri grazie alla gestione di tipo tradizionale.

La sfida è consentire la crescita economica del luogo garantendo la salvaguardia ambientale dell’area attraverso un uso equilibrato delle risorse ambientali. In tal senso appare

fondamentale il valore strategico attribuibile al sostegno di un agricoltura di tipo sostenibile (ad es. biologica o biodinamica) e multifunzionale in grado cioè di dare origine a produzioni congiunte (beni fisici, servizi diversi ed esternalità ambientali) con, ad esempio, la possibilità di produrre prodotti tipici, fornire servizi ricettivi di tipo agriturismo ed enogastronomico il cui valore sarà accresciuto/avvantaggiato dalla tutela, qualificazione e valorizzazione, nonché buono stato di conservazione del territorio.

Bibliografia

- AA. VV., 1987 – Per una identità del Quartiere di Piave. Il paesaggio agrario della pianura centro-occidentale. Quaderno 1, Ed. Gruppo "Romit".
- A.A.V.V., 2003 – Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale. Manuali e linee guida APAT 26/2003, APAT-INU Roma.
- AA.VV., 2008 – Relazione ambientale Piano di Assetto del Territorio Intercomunale Quartier del Piave 2007. http://www.comune.pievedisoligo.tv.it/images/020_relazione_ambientale.pdf.
- ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., CONTI F., 2005 – An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editori, Roma.
- ABRAMI G. & PAOLILLO A., 1981 – Il sistema dei "campi chiusi" nel Quartier del Piave (Treviso). *Acqua–Aria*, 3: 365-37.
- ACOSTA A., ANZELOTTI I., BLASI C. & STANISCI A., 1998 – Sequenza fitotopografica nella duna costiera del Parco Nazionale del Circeo. In Stanisci A. & Zerunian S. (eds.), *Flora e Vegetazione del Parco Nazionale del Circeo*. Ministero per le Politiche Agricole, Gestione ex A.S.F.D. (Saubaudia): 169-179.
- ACOSTA A., BLASI C., CARRANZA M.L., RICOTTA C. & STANISCI A., 2003a – Quantifying ecological mosaic connectivity and hemeroby with a new topoecological index. *Phytocoenologia*, 33 (4): 623-631.
- ACOSTA A., BLASI C. & STANISCI A., 2000 – Spatial connectivity and boundary patterns in coastal dune vegetation in the Circeo National Park, Central Italy. *J. Veg. Sci.*, 11: 149-154.
- ACOSTA A., STANISCI A., ERCOLE S. & BLASI C., 2003b – Sandy coastal landscape of the Lazio region (Central Italy). *Phytocoenologia*, 33 (4): 715-726.

- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D.M. & THEURILLAT J.P., 2004 – Flora alpina. Zanichelli, Bologna.
- ANDERBERG M. R., 1973 – Cluster Analysis for Application. Academic Press, New York.
- ANDREIS C., 1993 – Analisi dell’impatto sulla vegetazione nel caso della realizzazione di grandi opere. Genio Rurale, 10: 56-66.
- ANDRÉN H., 1994 – Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. Oikos, 71: 355-366.
- ARGENTI C. & LASEN C., 2004 – Lista rossa della flora vascolare della provincia di Belluno. Regione Veneto, Assessorato alle Politiche per l’Ambiente e per la Mobilità, ARPAV.
- ARGENTI C. & RODATO S., 2004 – Note floristiche per la provincia di Treviso, con particolare riferimento al Vittoriese. De Rerum Natura, Quaderni del Museo di Storia Naturale e Archeologia di Montebelluna 2: 55-67.
- A.R.P.A.V., 2008 – Le acque sotterranee della pianura veneta. I risultati del Progetto SAMPAS, Grafiche Brenta Limena (PD).
- BAGNOULS F. & GAUSSEN H., 1957 – Les climats biologiques et leur classification. Ann. De Geogr., 355: 193-220.
- BAKER W.L. & WEISBERG P.J., 1997 – Using GIS to model tree population parameters in the Rocky Mountain National Park forest-tundra ecotone. J. Biogeogr., 24 (4): 513-526.
- BALATOVA-TULACKOVA E., 1979 – Synökologische Verhältnisse der Filipendula ulmaria-Gesellschaften NW-Böhmens. Folia Geobot. Phytotax., 14: 225-258.
- BALÁTOVÁ-TULÁCKOVÁ E., MUCINA L. ELLMAUER T.& WALLNÖFER S., 1993 – Phragmiti-Magnocaricetea. In Grabherr G. & Mucina L. (eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 2. Natürliche waldfreie Vegetation: 79-130. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- BASTIAN O., 2000 – Landscape classification in Saxony (Germany). A tool for holistic regional planning. Landscape and Urban Planning, 50: 145-155.

- BATTISTI C., 2004 – Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Assessorato alle politiche agricole, ambientali e Protezione civile, Provincia di Roma.
- BEGUINOT A., 1909 – Flora padovana. Prem. Soc. Coop. Tip. Padova.
- BERTIN L., CARTON A., ROSSI G., ZUCCA F. & ZURLI M., 2002 – Studio delle relazioni tra vegetazione, forme del paesaggio fisico e topografia nell'alto Appennino settentrionale, mediante la realizzazione di un GIS (Geographic Information System). Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol, 78 (2): 97-103.
- BIANCO P. M., TESTI A., BELISARIO F. & GUIDOTTI S., 2003 – Vegetation patterns in the succession from wood fringes towards woodlands. Rend. Fis. Acc. Lincei, s. 9, 14: 135-160.
- BIONDI E., 1996a – La geobotanica nello studio ecologico del paesaggio. Ann. Acc. Ital. Sc. Forest., 45: 3-39.
- BIONDI E. 1996b – L'analisi fitosociologica nello studio integrato del paesaggio. In Loidi J. (ed.), Avances en Fitosociologia: 13-22. Serv. Ed. Univ. Pais Vasco, Bilbao.
- BIONDI E. & COLOSI L., 2005 – Environmental quality: an assessment based on the characters of the plant landscape. Plant Biosystems, 139 (2): 145-154.
- BLASI C., 2001 – Flora, vegetazione ed ecologia del paesaggio delle aree protette di RomaNatura. Inform. Bot. Ital., 33 (1): 14-18.
- BLASI C., ACOSTA A., PAURA B., DI MARTINO P., GIORDANI D.M., DI MARZIO P., FORTINI P. & CARRANZA M. L., 2000a – Classificazione e cartografia del paesaggio: i sistemi e i sottosistemi di paesaggio del Molise. Inform. Bot. Ital., 32 (suppl.1): 15-20.
- BLASI C., BUFFA G., DI MARZIO P. & SBURLINO G., 2002 – Sinfitosociologia ed ecologia del paesaggio. Atti VI Congr. Naz. SIEP-IALE "10 anni di Ecologia del paesaggio in Italia: ricerca, scopi e ruoli", Trieste 12 giugno 2000. AG Copy, Milano: 18-25.

- BLASI C., CAPOTORTI G., & FRONDONI R., 2005 — Defining and mapping typological models at the landscape scale. *Plant Biosystems*, 139 (2): 155 – 163.
- BLASI C. & CARRANZA M.L., 1998 – Unità ambientali e sottosistemi di paesaggio del Parco nazionale del Circeo. In Stanisci A. & Zurian S. (eds.), *Flora e vegetazione del Parco nazionale del Circeo*. Ministero per le Politiche Agricole (Saubaudia): 13-21.
- BLASI C., CARRANZA M.L., DI MARZIO P. & FRONDONI R., 1998 – Landscape ecology and biodiversity for defining a sustainable management model. *Fresenius Envir. Bull.*, 7: 175-182.
- BLASI C., CARRANZA M. L., ERCOLE S., FRONDONI R & DI MARZIO P. 2001a – Classificazione gerarchica del territorio e definizione della qualità ambientale. *Documenti IAED*, 4: 29-50.
- BLASI C, CARRANZA M.L., FRONDONI R. & ROSATI L., 2000c – Ecosystem classification and mapping: a proposal for Italian Landscapes. *Appl. Veg. Sci.*, 3: 233-242.
- BLASI C., FORTINI P., CARRANZA M.L. & RICOTTA C., 2001b – Analisi della diversità del paesaggio vegetale e dei processi di recupero nella media valle dell’Aniene (Appennino centrale, Lazio). *Fitosociologia*, 38 (1): 3-11.
- BLASI C. & MAZZOLENI S., 1995 – L’analisi della vegetazione. In Pignatti S. (ed.), *Ecologia vegetale*, 97-115, Utet, Torino.
- BLASI C., MILONE M., GUIDA D., DE FILIPPO G., DI GENNARO A., LA VALVA V. & NICOLETTI D., 2000b – Ecologia del paesaggio e qualità ambientale del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. *Documenti del territorio anno XIV*, 45: 20-30.
- BLOCH M., 1959 – Lavoro e tecnica nel Medioevo. Laterza Bari.
- BÖHLING N, GREUTER W & RAUS T. 2002 – Zeigerwerte der Gefäßpflanzen der Südaegeis (Griechenland). Indicator values of the vascular plants in Southern Aegean (Greece). *Braun-Blanquetia*, 32: 1 - 106.
- BONDESAN A., CANIATO G., VALLERANI F. & ZANETTI M. (eds.), 2000 – Il Piave. Cierre, Sommacampagna, VR.

- BORHIDI A., 1995 – Social behaviour types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian flora. *Acta Bot. Hungar.*, 39: 97 - 181.
- BRACCO F., BUFFA G., GHIRELLI L., SBURLINO G. & VILLANI M., 2000a – Dati vegetazionali per la gestione di un ambiente fluviale degradato: il Fiume Dese (Pianura veneta). *Accad. March. Sci. Lett. Arti, Atti Conv. "La pianificazione del paesaggio tra ri-naturazione ed iper-antropizzazione"* (1997): 309-325.
- BRACCO F., BUFFA G., GHIRELLI L., SBURLINO G. & ZUCCARELLO V., 2000b – The phytosociological information and the management of the uprising vegetation of the River Sile Regional Park (Venetian Plain –Northern Italy). *Arch.Geobot.*, 4 (1) (1998): 51-57.
- BRACCO F., BUFFA G. & SBURLINO G., 2000c – L'informazione fitosociologica per la gestione di ambienti umidi a diverso grado di antropizzazione nella Pianura padana nord-orientale. *Inform. Bot. Ital.*, 32 (suppl.1): 35-40.
- BRACCO F. & CARTASEGNA M.N., 1989 – Il contributo geobotanico alla redazione dei Piani Paesistici della Provincia di Pavia. *Quaderni di urbanistica, Informazioni* 5 "La pianificazione paesistica in Lombardia": 213-217.
- BRACCO F. & MARCHIORI S., 2001 – Aspetti floristici e vegetazionali. In RUFFO S. (ed.), *Le foreste della Pianura Padana. Quaderni Habitat. Ministero dell'Ambiente, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine* .
- BRACCO F., SARTORI F. & TERZO V., 1984 – Indagine geobotanica per la valutazione di un'area della bassa Padania occidentale, *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, 7 (3): 5-50.
- BRANCUCCI G., ROSSETTI R. & ROSSI G., 1993 – Applicazioni della cartografia automatica allo studio geomorfologico e vegetazionale in aree di montagna. *Boll. AIC*, 89: 43-52.
- BRAUN-BLANQUET J., 1928 – *Pflanzensoziologie*. Springer, Berlin.
- BRAUN-BLANQUET J., 1964 – *Pflanzensoziologie*. Ed. 3. Springer, Wien.

- BREDA N., 2002 – Palù. Inquieti paesaggi tra natura e cultura. Cierre Editore, Verona.
- BRUSONI M., 1996 – Aspetti fitosociologici e strutturali delle fasi di ricostituzione della vegetazione in un'area dismessa in provincia di Pavia. Arch. Geobot., 2 (1): 73-82.
- BUCHWALD R., 1994 – Vegetazione e odonatofauna negli ambienti acquatici dell'Italia centrale. Braun-Blanquetia, 11.
- BUFFA G., BRACCO F. & SBURLINO G., 1997a – Première contribution à l'analyse corologique des prairies à *Arrhenatherum elatius* (L.) Presl (alliance *Arrhenatherion elatioris* W.Koch 1926) en Europe. Fitosociologia 34: 47-68.
- BUFFA G., FERRARINI A., MALAGOLI C., MION D., ROSSI O., ROSSI P. & SBURLINO G., 2005a – La rete Natura 2000: uno strumento per la salvaguardia della biodiversità. In Camatta A. (ed.), Strumenti e Indicatori per la salvaguardia della biodiversità. Regione del Veneto, Progettazione e gestione Ambientale del Territorio, I: 9-48.
- BUFFA G., FRUSCALZO G., MION D. & SBURLINO G., 2007 – Proposta metodologica per la gestione della Rete Natura 2000 in Veneto. Fitosociologia, 44 (2, suppl. 1): 77-82.
- BUFFA G., GAMPER U., LASSEN C. & SBURLINO G., in stampa – Note Illustrative alla carta delle serie di vegetazione del Veneto 1:250.000. In Blasi C. (ed.), Completamento delle Conoscenze Naturalistiche di Base in Italia. Carta delle serie di vegetazione 1:250.000. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Roma.
- BUFFA G., GHIRELLI L., BRACCO F. & SBURLINO G., 1997b – Conservazione e biodiversità nella progettazione ambientale dell'area A.M.A.G. di Villaverla (VI). Quad. I.A.E.D. 8(3): 56-58.
- BUFFA G., GHIRELLI L., PICCOLO D. & SBURLINO G., 1999 – L'informazione vegetazionale per la gestione ad oasi naturalistica delle ex cave di Casale (Vicenza). Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia 48 (suppl.): 375-380.
- BUFFA G., GHIRELLI L. & SBURLINO G., 1995 – La vegetazione delle sorgenti del fiume Sile (Veneto - Italia nord-orientale). Giorn. Bot. Ital., 129: 265.

- BUFFA G., MION D., GAMPER U., GHIRELLI L. & SBURLINO G., 2005b – Valutazione della qualità e dello stato di conservazione degli ambienti litoranei: l'esempio del pS.I.C. "Penisola del Cavallino: biotopi litoranei" (Venezia, NE-Italia). *Fitosociologia*, 42 (2): 3-13.
- BUSNARDO G., 2000 – Segnalazioni floristiche per il Veneto centro-orientale. *Ann. Mus. Civ. Rovereto Sez.: Arch. St. Sc. nat.*, 15 (1999): 83-105.
- CADINANOS, J.A. & MEAZA G., 1998 – Bases para una biogeografía aplicada: criterios y sistemas de valoración de la vegetación. *Geoforma Ediciones*.
- CAGNATO A. & LEONI M., 1999b – Norme di attuazione del Piano Ambientale Area di Tutela Paesaggistica Palù del Quartier del Piave. Comune di Moriago della Battaglia, Comune di Sernaglia della Battaglia, Comune di Vidor, Provincia di Treviso.
- CAGNATO A. & LEONI M., 1999c – Relazione di sintesi del Piano Ambientale Area di Tutela Paesaggistica Palù del Quartier del Piave. Comune di Moriago della Battaglia, Comune di Sernaglia della Battaglia, Comune di Vidor, Provincia di Treviso.
- CAGNATO A. & LEONI M., 1999a – Relazione generale del Piano Ambientale Area di Tutela Paesaggistica Palù del Quartier del Piave. Comune di Moriago della Battaglia, Comune di Sernaglia della Battaglia, Comune di Vidor, Provincia di Treviso.
- CAMATTA A. (ed.), 2005 – Strumenti e Indicatori per la salvaguardia della biodiversità. Regione del Veneto, Progettazione e gestione Ambientale del Territorio, I: 9-48.
- CANIGLIA G., 1981 – Il bosco di Carpenedo. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, 6: 151-158.
- CANIGLIA G., MONDIN F. & CARPENE' B., 1992 – Aspetti floristico-vegetazionali di un lobo di meandro del Parco del Sile (S. Michele Vecchio - Venezia). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, 17: 151-173.
- ČARNI A., 1993 – La vegetation des lisières forestières dans la Région de Prekmurje (NE Slovenie). *Doc. Phytosoc.*, n.s., 24 (1992): 241-272.
- ČARNI A., 1994 – Les associations des ourlets nithrophiles dans le Sud-Est de la Solvenie comme indicateurs des habitats. *Coll. Phytosoc.*, 22 (1993): 467-497.

- ČARNI A., 1995 – Staudenfluren- und Ufervegetation (Verbände *Filipendulion* Segal 1966 und *Senecion fluviatilis* R. Tx. (1947) 1950 em. 1967) im Krško-Becken. Biol. vestn., 40 (3-4): 71-85.
- CARRANZA M.L., BLASI C. & MARCHETTI M., 1997 – Different approaches to Landscape ecology: an overview. Journal of International Association for Environmental Design., 1: 35-39.
- CARRANZA M.L., RICOTTA C., FORTINI P. & BLASI C., 2003 – Quantifying landscape change with actual vs. potential natural vegetation maps. Phytocoenologia, 33 (4): 591-601.
- CASPER S.J. & KRAUSCH H.-D., 1980 – Pteridophyta und Anthophyta.1. Süßwasserflora von Mitteleuropa. 23 (1980). G. Fischer, Stuttgart-New York.
- CASPER S.J. & KRAUSCH H.-D., 1981 – Pteridophyta und Anthophyta.2. Süßwasserflora von Mitteleuropa. 24 (1981). G. Fischer, Stuttgart-New York.
- CASTIGLIONI B., 1940 – L'Italia nell'età quaternaria. Carta delle Alpi nel Glaciale (scala 1:200.000). In Dainelli G. (ed.), Atlante Fisico-economico d'Italia. C.T.I., Milano: Tav. 3.
- CELESTI GRAPOW L., PIGNATTI S. & PIGNATTI WIKUS E., 1994 – Analisi della flora dei siti archeologici di Roma. Allionia, 32: 113-118.
- CELESTI GRAPOW L., PIGNATTI E. & PIGNATTI S., 1993 – Ellenbergs Zeigerwerte zur ökologischen Bewertung der archäologischen Zonen in Rom. Phytocoenologia, 23: 291-299.
- CERABOLINI B., RAIMONDI B., CATTANEO M., PREATONI D. & BRUSA G., 2007 – I caratteri della vegetazione come descrittori della qualità ambientale: un'applicazione cartografica (provincia di Varese, Lombardia). Inf. Bot. Ital., 39 (1): 155-165.
- CERVI G., 2003 – Caratterizzazione idrogeologica dell'area del Quartier del Piave. Tesi di Laurea in Scienze Ambientali, Università Ca' Foscari, Venezia A.A, 2003/04.

- CLEMENTS F.E., 1916 – Plant succession: Analysis of the development of vegetation. Carnegie Institute of Washington Publication, 242. Washington D.C.
- CONNEL J.H. & SLAYTER R.O., 1977 – Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organisation. *American Naturalist*, 111: 1119-1144.
- CONTI F., MANZI A. & PEDROTTI F., 1992 – Libro Rosso delle piante d'Italia. Ministero dell'Ambiente, W.W.F., S.B.I., Roma.
- CONTI F., MANZI A. & PEDROTTI F., 1997 – Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia. W.W.F., S.B.I., Camerino.
- COLLINGE S.K., 1996 – Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning. *Landscape and Urban Planning* 36: 59-77.
- DALL'ANESE E. & MARTOREL P., 1977 – Il Quartier del Piave e la Val Mareno, TIPSE Vittorio Veneto.
- DALLA BETTA E., 2008 – Piano di Assetto del Territorio Intercomunale del Quartier del Piave. In Il nuovo piano. XXVI Congresso nazionale INU, Ancona, 17-19 aprile 2008.
- DALLA BETTA E. & GHIZZO L., 1995 – L'Ultima centuriazione. Tracce di divisioni agrarie in epoca romana nelle piane di Moriago della Battaglia e di Sernaglia della Battaglia. Serie Per una identità del Quartier del Piave. Quaderno 3, Sernaglia della Battaglia.
- DALLA LIBERA E. & SOLI V., 2000 – Il distretto del mobile - arredamento della Sinistra Piave. Istituto P.O.S.Ter. - Vicenza.
- DAL PIAZ G., VENZO S., FERASIN F., LOCATELLI D., ACCORDI B. & COMEL A., 1963 – Carta geologica delle Tre Venezie, foglio 38 Conegliano, scala 1:100000 – Uff. Idr. Mag. Acque, Sezione Geologica, Padova, Litografia Artistica Cartografica, Firenze.
- DEBINSKI D.M. & HOLT R.D., 2000 – A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservation Biology*, 14: 342-355.

- DE FOUCAULT B., 1986 – Petit manuel d'initiation a la phytosociologie sigmatiste. Soc. Linneenne du nord de la France, Amiens, Memoire, 1: 3-49.
- DE GROOT R.S., 1987 – Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics. *Environmentalist*, 7 (2): 105-109.
- DE NARDI A., 1990 – Rassegna bibliografica. Il Flaminio, 5 Comunità Montana delle Prealpi Trevigiane, Vittorio Veneto.
- DEN HARTOG C. & SEGAL S., 1964 – A new classification of the water-plant communities. *Acta Bot. Neerl.*, 13: 367-393.
- DE VISIANI R. & SACCARDO P. A., 1869 – Catalogo delle piante vascolari del Veneto e di quelle più estesamente coltivate. Antonelli, Venezia.
- DIERSCHKE H., 1997 – *Molinio-Arrhenatheretea* (E1). Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen. Teil 1, *Arrhenatheretalia* Wiesen und Weiden frischer Standorte. Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, 3, Göttingen.
- DIGBY P.G.N. & KEMPTON R.A., 1986 – Multivariate analysis of ecological communities. Chapman & Hall, London.
- DUHAMEL G., 1994 – Flore pratique illustrée des Carex de France. Société Nouvelle des Editions Boubée. Paris.
- ELLMAUER T., 1994 – Syntaxonomie der Frischwiesen (*Molinio-Arrhenatheretea* p.p.) in Österreich. *Tuexenia* 14: 151-168.
- ELLMAUER T. & MUCINA L., 1993 – *Molinio-Arrhenatheretea*. In Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. (eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 1. Anthropogene Vegetation: 297-401. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- ELLENBERG H., 1974 – Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobot.*, 9 Göttingen. 1974. 2. Aufl. (1979). 3. Aufl. (1992) in Ellenberg H. et al., *Scripta Geobot.* 18: 9-166.
- ELLENBERG H., 1986 – Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. E. Ulmer, Stuttgart.

- ELLENBERG H., 1988 – Vegetation Ecology of Central Europe. Cambridge University Press, Cambridge.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W. & PAULIß D., 1992 – Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobot. 18, Göttingen.
- ERCOLIN V., 2004 – Tutela e valorizzazione dell'ecodiversità nella pianificazione territoriale e ambientale. Tesi di Laurea. Università Cà Foscari di Venezia. Anno Accademico 2003/04.
- EUROPEAN COMMISSION ENVIRONMENT, 2007 – Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 27.
- FAHRIG L. & MERRIAM G., 1994 – Conservation of fragmented population. Conservation Biology 8 (1): 50-59.
- FALINSKI J.B., 1988 – Succession, regeneration and fluctuation in the Bialowieza Forest (NE Poland). Vegetatio, 77: 115-128
- FALINSKI J.B., 1999 – Geobotanical cartography: subject, source basis, tranformation and application fundamentals of maps. Phytocoenosis, 11 (n.s.): 43-65.
- FANELLI G., 2002 – Analisi fitosociologica dell'area metropolitana di Roma. Braun-Blanquetia, 27. Camerino.
- FANELLI G., PIGNATTI S. & TESTI A., 2007 – An application case of ecological indicator values (Zeigerwerte) calculated with a simple algorithmic approach Plant Biosystems, 141 (1): 15-21.
- FANELLI G., TESCAROLLO P. & TESTI A., 2006 – Ecological indicators applied to urban and suburban floras. Ecol Indicators, 6: 444 -457.
- FARINA A., 2001 – Ecologia del paesaggio. Principi, metodi e applicazioni. UTET, Torino.
- FEOLI E., 1984 – Some aspects of classification and ordination of vegetation data in perspective. Studia geobotanica, 4: 23-24.

- FEOLI E., LAGONEGRO M. & ZAMPAR A., 1982 – Classificazione e ordinamento della vegetazione. Metodi e programmi di calcolo. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Udine.
- FEOLI E., ORIOLO G., PATRONO A. & ZUCCARELLO V., 1992 – Phytosociology and G.I.S.: conceptual and technical tools to map landscape dynamics. *Doc. Phytosoc.* n.s., 14: 65-81.
- FERRARI C., PEZZI G. & DELL'AQUILA L., 2000 – Diversità e naturalità della vegetazione. Elementi per un'analisi quantitativa integrata. *Inf. Bot. Ital.*, 32 (suppl. 1): 31-34.
- FERRARI C., PEZZI G., DIANI L. & ZITI S., 1999 – Le carte fitosociologiche della vegetazione come strumento di analisi ecologica del paesaggio. Casi di studio nell'Appennino settentrionale. *Arch.Geobot.*, 5 (1-2): 95-108.
- FIORI A., 1923-29 – Nuova Flora Analitica d'Italia. 1-3, Edagricole, Bologna.
- FISCHER M.A., ADLER W. & OSWALD K., 2005 – Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Süd Tirol. OÖ Landesmuseen, Biologiezentrum, Linz.
- FONDAZIONE BENETTON STUDI E RICERCHE, 2005 – Kriegskarte 1798–1805: il Ducato di Venezia nella carta di Anton von Zach, Grafiche Bernardi, Pieve di Soligo.
- FORMAN R.T.T., 1995 – Land mosaics. The ecology of landscape and regions. Cambridge University Press.
- FORMAN R.T.T. & GODRON M., 1986 – Landscape Ecology. Wiley, New York.
- GARDI C., GUALMINI M. & TOMASELLI M., 2001 – Il ruolo del G.I.S. nella gestione delle risorse ambientali: due esempi relativi ai parchi regionali dell'Appennino emiliano. *Inform. Bot. Ital.*, 33 (1): 172-175.
- GÉHU J.M., 1986 – Des complexes de groupement vegetaux à la phytosociologie paysagere contemporaine. *Inform. Bot. Ital.*, 31: 1-3.

- GÉHU J.M., 1988 – L'analyse symphytosociologiques et geosymphytosociologiques de l'espace. Theorie et metodologie. Coll. Phytosoc., 17: 11-46.
- GÉHU J.-M., 2006 – Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales. J. Cramer, Berlin-Stuttgart.
- GÉHU J.-M. & PEDROTTI F., 1992 – *Lemnetalia*-gesellschaften mitteleuropas. Doc. Phytosoc., n.s., 14: 367-385.
- GÉHU J.M. & RIVAS-MARTÍNEZ S., 1981 – Notions fondamentales de phytosociologie. Ber. Int. Symp. Int. Verein. Vegetationsk. Syntaxonomie, (1980): 5-33.
- GEIßELBRECHT-TAFERNER L. & WALLNÖFER S., 1993 – *Alnetea glutinosae*. In Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. (eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 3. Wälder und Gebüsche: 26-43. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- GERDOL R., 1987 – Geobotanical investigations in the small lakes of Lombardy. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Pavia, (Ser. 7) 6: 5-49.
- GERDOL R. & PICCOLI F., 1980 – La vegetazione di due ambienti umidi del Monte Baldo. St. Trent. Sc. Nat. Acta Biol., 56: 45-60.
- GIANDON P. (ed.), 2008 – Carta suoli della provincia di Treviso. Provincia di Treviso, Settore Ambiente e Pianificazione Territoriale & A.R.P.A.V., Servizio Osservatorio suolo e Rifiuti. Lac Firenze.
- GIORNDANO A., 1999 – Pedologia. UTET, Torino.
- GRABHERR G. & MUCINA L. (eds.), 1993 – Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 2. Natürliche waldfreie Vegetation. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- GRECO S. & PETRICCIONE B., 1988/1989 – La cartografia della vegetazione nella definizione della qualità dell'ambiente: il caso di Cocullo (AQ). Not. Fitosoc., 24: 63-98.
- GREIG-SMITH P., 1964 – Quantitative Plant Ecology. Butterworths Ed., London.
- GRIME J.P., 1979 – Plant strategies and vegetation processes. John Wiley & Sons, Ltd.

- GRZYBOWSKI M. & ENDLER Z., 2008 – The state of plant conservation in small water bodies located within the city limits of Olsztyn. *Int. Journ. Ocean. Hydrobiol.*, 37 (4): 72-83.
- GUSTAFSON E.J. & PARKER G.R., 1992 – Relationships between landcover proportion and indices of landscape spatial pattern. *Landscape Ecology*, 2: 101-110.
- HENLE K., LINDENMAYER D.B., MARGULES C.R., SAUNDERS D.A. & WISSEL C., 2004 – Species survival in fragmented landscape: where are we now? *Biodiversity and conservation*, 13: 1-8.
- HILL M.O., PRESTON C.D. & ROY D.B., 2004 – *PLANTATT* Attributes of British and Irish plants: status, size, life history, geography and habitats. Huntington, UK: Centre for Ecology and Hydrology.
- HONNAY O., ENDELS P., VEREECKEÄN H. & HERMY M., 1999a – The role of patch area and habitat diversity in explaining native plant species richness in disturbed suburban forest patches in northern Belgium. *Diversity and distributions*, 5: 129-141.
- HONNAY O., HERMY M. & COPPIN P., 1999b – Effects of area, age and diversity of forest patches in Belgium on plant species richness, and implication for conservation and reforestation. *Biological Conservation*, 87: 73-84.
- HONNAY O., JACQUEMYN H., BOSSUYT B. & HERMY H., 2005 – Forest fragmentation effects on patch occupancy and population viability of herbaceous plant species. *New Phytologist* 166: 723-736.
- HONNAY O., VERHEYEN K. & HERMY M., 2001 – Permeability of ancient forest edges for weedy plant species invasion. *Forest Ecology and Management*, 161. 109-122.
- HRIVNÁK R., OTAHELOVÁ H., KOCHJAROVÁ J., DRAHOŠ BLANÁR D. & HUSÁK S., 2005 – Plant communities of the class *Charetea fragilis* Fukarek ex Krausch 1964 in Slovakia: new information on their distribution and ecology. *Thaiszia - J. Bot.* 15: 117-128.

- JAEGER J.A.G., 2000 – Landscape division, splittinig index and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape ecology*, 15: 115-130.
- ISTAT, 2004 – V Censimento generale dell' Agricoltura 2000. Banca dati on-line: <http://www.census.istat.it/>.
- JULES E.S. & SHABANI P., 2003 – A broader ecological context to habitat fragmentation: why matrix habitat is more important than we thought. *J. Veg. Sci.*, 14: 459-464.
- IZCO J., 2002 – Authors of syntaxon names. In Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousã M., Penas A., Vascular plant communities of Spain and Portugal. *Itin. Geobot.*, 15: 413-432.
- KLOSOWSKI S., TOMASZEWICZ G. H. & TOMASZEWICZ H., 2006 – The expansion and decline of charophyte communities in lakes within the Sejny Lake District (north-eastern Poland) and changes in water chemistry. *Limnologica*, 36 (4): 234-240.
- KOCH W., 1926 – Die Vegetationseinheiten der Linthebene. *Jb. St. Gall. Naturwiss. Ges.*, 61: 1-144.
- KOPECHÝ K., 1969 – Klassifikationsvorschlag der Vegetationsstandorte an den Ufern der tschechoslowakischen Wasseläufe unter hydrologischen Gesichtspunkten. *Arch. Hydrobiol.*, 66: 326-347.
- KOPECKÝ K. & HEJNÝ S., 1978 – Die Anwendung einer „deduktiven Methode syntaxonomischen Klassifikation“ bei der Bearbeitung der strassenbegeleitenden Pflanzengesellschaften Nordostböhmens. *Vegetatio*, 36 (1): 43-51.
- KRAUSE W., 1997 – Charales (Charophyceae), Süßwasserflora von Mitteleuropa, vol. 18. Gustav Fischer Verlag Stuttgart 202 pp.
- KRAUSS J., KLEIN A., STEFFAN-DEWENTER I. & TSCHARNTKE T., 2004 – Effects of habitat area, isolation, and landscape diversity on plant species richness of calcareous grasslands. *Biodiversity and Conservation*, 13: 1427-1439.

- LAUSI D., 1967 – Zur Klimax-Frage der friaulischen Ebene. Mitt. Ostalp.-Din. Pflanzensoziol. Arbeitsgem., 7: 41-46.
- LAUSI D, PIGNATTI S. & POLDINI L., 1978 – Carta della vegetazione dell'Alto Friuli - zona colpita dai terremoti del maggio-settembre 1976. C.N.R. A.Q./1/3, coll. P.F. Promozione della qualità dell'ambiente, Roma.
- LIENERT J., 2004 – Habitat fragmentation effects on fitness of plant populations - a review. Journal of Nature Conservation, 12: 53-72.
- LINDENMAYER D.B., CUNNINGHAM R.B. & POPE M.L., 1999 – A large-scale “experiment” to examine the effects of landscape context and habitat fragmentation on mammals. Biological Conservation, 88: 387-403.
- LOIDI J., 2002 – Reflexiones sobre la Fitosociologia en el momento actual. Quercetea, 3: 5-20.
- LORENZONI G.G., 1963 – La vegetazione infestante del mais nel Friuli nel Veneto e in Lombardia. Maydica 2: 3-56.
- LORENZONI G.G. & PAIERO P., 1965 – Aspetti floristici di alcune stazioni forestali della bassa pianura friulana. Monti e Boschi 2: 37-47.
- LUCCHESI F. & LATTANZI E., 2000 – Atlante della flora dei Monti Ausoni. Regione Lazio - New Publ. House, Roma. 461 pp.
- LUCCHESI F & MONTEROSSO G. 1994 – Analysis of beech woods of Simbruini–Ernici mountain range (Central Apennines) using Ellenberg indicators. Ann Bot (Roma), 52: 185 - 202.
- MASON F., 2001 – Problematiche di conservazione e gestione. In AA.VV, Le foreste della pianura padana. Quaderni habitat. Ministero dell'Ambiente, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine.
- MARCHIORI S. & SBURLINO G., 1982 – I prati umidi dell'anfiteatro morenico del Tagliamento (Friuli-Italia nord-orientale). Doc. Phytosoc., n.s., 7: 199-222.

- MARCHIORI S. & SBURLINO G., 1986 – La vegetazione della Palude Brusà (Cerea – Verona). Boll. Mus. Civ. St. nat. Verona, 13: 265-272.
- MARCHIORI S. & SBURLINO G., 1996 – Present vegetation of the Venetian Plain. Allionia, 34: 117-132.
- MARCHIORI S., SBURLINO G. & SILLANI L., 1983 – Contributo alla conoscenza della flora e della vegetazione dei "Quadri" di Fagagna (UD). Atti Mus.Civ.St.Nat. Trieste, 35: 65-79.
- MARCHIORI S., SBURLINO G. & TISI F., 1987 – La vegetazione dei Laghetti di Marco (Rovereto). Ann.Mus.civ.Rovereto, 3: 197-206.
- MARCHIORI S., SBURLINO G. & TORNADORE N., 1993 – Check-list of the hydro-hygrophilous vegetation of the venetian plain. Giorn. Bot. Ital., 127(3): 720.
- MARCHIORI & TORNADORE, 1986 – The Veggiano project:floral and vegetational modification in Veggiano territory (Padova- Italy). IV Inter. Congr. Ecology. Syracuse, New York:226.
- MARINČEK L., 1994 – Zur Nomenklatur der Hainbuchenwalder des *Erythronio-Carpinion*. Simpozij - Pevalek (Zagreb): 37-62.
- MARTINI F. & PAIERO P., 1984 – I salici d'Italia. LINT, Trieste.
- MARTINI F. & POLDINI L., 1980 – Il paesaggio vegetale del fiume Noncello nell'area urbana di Pordenone. Gortania, 2: 123-156.
- MAZZOLA M. (ed.), 2003 – Idrogeologia e carta freaticometrica della provincia di Treviso. Il progetto SISMAS, la campagna di monitoraggio, la rappresentazione della superficie freatica, le valutazioni quantitative. Assessorato alle politiche per l'ambiente. Provincia di Treviso.
- MC GARIGAL K. & MARKS B.J., 1995 – Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure, USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, General Technical Report PNW-GTR-351, Portland, OR.

- MC GARIGAL K., CUSHMAN S. A, NEEL M. C., & ENE E., 2002 – Fragstats: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical Maps. Software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html.
- MERLONI N. & PICCOLI F., 2001 – La vegetazione del complesso Punte Alberete e Valle Mandriole (Parco Regionale del Delta del Po - Italia). *Braun-Blanquetia*, 29.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO, 2002 – Linee Guida per la gestione dei siti Natura 2000 (G.U. della Repubblica Italiana n.224, 24/09/2002).
- MUCINA L., 1993a – Nomenklatorische und syntaxonomische Definitionen, Konzepte und Methoden. In: Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. (eds.). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, 1. Anthropogene Vegetation: 19-28. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- MUCINA L., 1993b – Stellarietea mediae. In: Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. (eds.). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, 1. Anthropogene Vegetation: 110-168. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- MUCINA L., 1993c – Galio-Urticetea. In: Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. (eds.). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, 1. Anthropogene Vegetation: 203-251. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- MUCINA L., GRABHERR G. & ELLMAUER T. (eds.), 1993a – *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, 1. Anthropogene Vegetation. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- MUCINA L., GRABHERR G. & WALLNÖFER S. (eds.), 1993b – *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, 3. Wälder und Gebüsche. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- MURCIA C., 1995 – Edge effects in fragmented forests: implication for conservation. *TREE* 10: 58-62.
- MÜLLER F. & LENZ R., 2006 – Ecological indicators: theoretical fundamentals of consistent applications in environmental management. *Ecological Indicators*, 6: 1–5.

- MÜLLER T., 1977 – Klasse: *Lemnetea* R. Tx. 1955 (*Lemnetea minoris*). In Oberdorfer E. (ed.). Süddeutsche Pflanzengesellschaften 1: 67-77. G. Fischer, Stuttgart, New York.
- MURPHY H.T. & LOVETT-DOUST J., 2004 – Context and connectivity in plant metapopulation and landscape mosaics: does the matrix matter? *Oikos*, 105: 3-14.
- NOWAK A., NOWAK S. & CZERNIAWSKA-KUSZA I., 2007 – Rare and threatened pondweed communities in anthropogenic water bodies of Opole Silesia (SW Poland). *Acta Soc. Bot. Pol.*, 76(2): 151-163.
- OBBERDORFER E., 1964 – Der insubrische Vegetationcomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und in der Südschweiz. *Beitr. Naturk. Forsch. SW-Deutschl.* 23: 141-187.
- OBBERDORFER E. (ed.), 1992 – Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Voll. 1–4. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- OBBERDORFER E., 2001 – Pflanzensoziologische Exkursionsflora. E. Ulmer, Stuttgart.
- OLIVIERI S., 2004 – La frammentazione del paesaggio rurale. Il caso studio delle colline della “Centrale Umbra”. *Atti del Convegno internazionale Il sistema rurale. Una sfida per la progettazione tra salvaguardia e governo delle trasformazioni*, Ed. CLUP, Milano
- O’NEILL R.V., KRUMMEL J.R., GARDNER R.H., SUGIHARA G., JACKSON B., DE ANGELIS D.L., MILNE B.T., TURNER M.G., ZYGMUNT B., CHRISYENSEN S.W., DALE V.H. & GRAHAM R.L., 1988 – Indices of landscape pattern. *Landscape Ecology*, 1: 171-173
- ORLOCI L., 1978 – *Multivariate Analysis in Vegetation Research*. Junk B.V. The Hague, Boston.
- PACE B., SANESI G. & LAFORTEZZA L., 2004 – Pianificazione dei brownfields secondo i principi dell’ecologia del paesaggio e della sostenibilità. *Genio Rurale*, 11: 6-13.
- PADOAN S. & CANIGLIA G., 2004 – L’Oasi di Valle Averte (Venezia): flora e lineamenti della vegetazione. *Lav. Soc. Ven. Sci. Nat.* 29: 79-88.

- PAOLILLO A., 1989 – Ambiente e paesaggio. Dal Piave alla dorsale collinare in Comune di Vidor. In Gasparini D., Due villaggi della collina trevigiana. Vidor e Colbertaldo, Vidor (TV).
- PASSARGE H. 1992 – *Lemnetalia*-Gesellschaften Mitteleuropas. Doc. Phytosoc., n.s., 14: 367-385.
- PASSARGE H., 1996 – Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands. I. Hydro- und Therophytosa. J. Cramer, Berlin - Stuttgart.
- PEDROTTI F., 1969 – La flora e la vegetazione. Studi per la valorizzazione naturalistica del Parco Nazionale dello Stelvio. Sondrio: 191-210.
- PEDROTTI F., 1994 – Guida all'escursione della Società Italiana di Fitosociologia in Trentino (1-5 luglio 1994). Dip. Botanica ed Ecologia, Camerino.
- PEDROTTI F., 2003 – Vegetation changes in the Laghestel wetlands basin (Trentino, Central Alps) from 1976 to 2001. 46th I.A.V.S. Symposium, Napoli: 171.
- PEDROTTI F., 2008 – La vegetazione delle marcite di Norcia (Italia centrale). Braun-Blanquetia, 44.
- PEDROTTI F. & GAFTA D., 1996 – Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia. L'Uomo e l'Ambiente, 23: 1-165.
- PELLEGRINI G. B., SURIAN N., ALBANESE D., DEGLI ALESSANDRINI A. & ZAMBRANO R., 2006 – Le grandi frane pleistoceniche di Marzai e dei Collesei di Anzù e loro effetti sull'evoluzione geomorfologica e paleoidrografica della Valle del Piave nel Canale di Quero (Prealpi Venete). Studi Trent. Sci. Nat., Acta Geol., 81 (2004): 87-104.
- PETRICCIONE B., 1994 – La valutazione della qualità dell'ambiente attraverso l'analisi vegetazionale e floristica. In Ferrari C., Manes F., Biondi E. (eds.), Alterazioni ambientali ed effetti sulle piante: 286-296. Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., 1953 – Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. Arch. Bot., 29 (3): 129-174.

- PIGNATTI S., 1976 – Geobotanica. In Cappelletti C., Trattato di Botanica. 1: 705–839. UTET, Torino.
- PIGNATTI S., 1982 – Flora d'Italia. 1–3. Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., 1995a – Flora. In Pignatti S. (ed.), Ecologia vegetale: 47–61, UTET, Torino.
- PIGNATTI S., 1995b – Vegetazione. In Pignatti S. (ed.), Ecologia vegetale: 69–95, UTET, Torino.
- PIGNATTI S. 1998 – I boschi d'Italia., UTET, Torino.
- PIGNATTI S., 2005 – Valori di bioindicazione delle piante vascolari della Flora d'Italia. Braun-Blanquetia, 39: 3-97.
- PIGNATTI S, BIANCO PM, FANELLI G, GUARINO R, PETERSEN J & TESCAROLLO P. 2001a – Reliability and effectiveness of Ellenberg's indices in checking flora and vegetation changes induced by climatic variations. In: Walter J.R., Burga C.A., Edwards P.J. (eds), Fingerprints of climate changes: adapted behaviour and shifting species ranges. Kluwer Accademy/Plenum Publishers, New York & London: 281 – 304.
- PIGNATTI S., BIANCO P.M., TESCAROLLO P. & SCARASCIA-MUGNOZZA G.T., 2001b – La vegetazione della Tenuta Presidenziale di Castelporziano. Roma, UK: Accademia Nazionale delle Scienze, Scritti e Documenti XXVI.
- PIGNATTI S., ELLENBERG H. & PIETROSANTI S., 1996 – Ecograms for phytosociological tables based on Ellenberg's Zeigerwerte. Ann. Bot. (Roma), 54: 5-14.
- PIROLA A., 1977 – Come si studia la vegetazione, tipologia, dinamica - cartografia. Inarcos 373.
- PIROLA A., 1984 – Rilevamento fitosociologico per la pianificazione territoriale. Scuola di Specializzazione in Conservazione della Natura e Pianificazione Ecologica Territoriale "Ruggero Tommaselli", Università degli Studi di Pavia.

- PIROLA A. & VIANELLO G., 1992 – Cartografia tematica ambientale. Suolo, vegetazione, fauna. La Nuova Italia Scientifica, Roma.
- PODANI J., 1993 – SYN-TAX-pc, Version 5.0. Computer Programs for Multivariata Data Analysis in Ecology and Systematics. Scientia Publishing, Budapest.
- PODANI J., 2001 – SYN-TAX 2000 Computer program for data analysis in ecology and systematics. User's Manual, Budapest, Hungary.
- POLDINI L., 1989 – La vegetazione del Carso Isontino e Triestino. Lint, Trieste.
- POLDINI L., 1991 – Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale. Regione autonoma Friuli-Venezia Giulia, direzione regionale delle foreste e dei parchi - Università di Trieste, dipartimento di Biologia, Udine.
- POLDINI L. 2002 – Nuovo atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia-Giulia. Regione Aut. Friuli-Venezia Giulia, Università di Trieste, Udine.
- POLDINI L. & ORIOLO G., 1995 – La vegetazione dei prati da sfalcio e dei pascoli intensivi (*Arrhenatheretalia* e *Poo-Trisetetalia*) in Friuli (NE Italia). *Studia Geobotanica* 14 (suppl. 1) (1994): 3-48.
- POLDINI L., BUFFA G., SBURLINO G. & VIDALI M., 2009 – I boschi della pianura padana orientale e problemi inerenti alla loro conservazione. *Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia*, 36: 173-178
- POLDINI L., ORIOLO G. & MAZZOLINI G., 1998 – The segetal vegetation of vineyards and crop fields in Friuli-Venezia Giulia (NE Italy). *Studia Geobotanica* 16: 5-32.
- POLDINI L. & PERTOT M., 1989 – Indicizzazione del valore naturalistico del Carso Isontino-Triestino. In Poldini L., *La vegetazione del Carso Isontino e Triestino*, LINT, Trieste.
- POLDINI L. & SBURLINO G., 2005 – Nomenclatura fitosociologica essenziale. *Fitosociologia*, 42 (1): 57-69.

- POLDINI L. & VIDALI M., 1995 – Cenosi arbustive nelle Alpi sudorientali. Coll. Phytosoc., 24: 141-167.
- POLDINI L., VIDALI M., BIONDI E. & BLASI C., 2002a – La classe *Rhamno-Prunetea* in Italia. Fitosociologia 39 (1), suppl. 2: 145-162.
- POLDINI L., VIDALI M. & ZANATTA K., 2002b – La classe *Rhamno-Prunetea* in Friuli Venezia Giulia e territori limitrofi. Fitosociologia 39 (1) suppl. 2: 29-56.
- POTT R., 1995 – Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. E. Ulmer, Stuttgart.
- POTT R., 1998 – Vegetation analysis. In Ambasht R.S. (ed.). Modern Trends in Ecology and Environment: 55-89. Backhuys, Leiden.
- PROSSER F., 1996 – Segnalazioni floristiche tridentine. V. Ann. Mus. civ. Rovereto Sez.: Arch. St. Sc. nat., 11 (1995): 201-230.
- PROSSER F. & SARZO A., 2003 – Flora e vegetazione dei fossi nel settore trentino del fondovalle dell'Adige (Trentino-Italia settentrionale). Ann. Mus. Civ. Rovereto 18 (2002): 89-144.
- PROSSER F. & SARZO A., 2004 – L'area umida relitta di Roncafort: un biotopo di eccezionale interesse botanico (Trentino, Italia settentrionale). Ann. Mus. Civ. Rovereto 19 (2003): 233-280.
- RAUNKIAER C., 1905 – Types biologiques pour la geographie botanique. Bul. Acad. Roy. Sci. Denmark, 5.
- RAUNKIAER C., 1934 – Life forms of Plants and statistical Plant geography. Clarendon Press, Oxford.
- REGIONE VENETO, 1993 – PTRC: Piano Territoriale Regionale di Coordinamento. Segreteria regionale per il territorio, Treviso.
- RICOTTA C., CARRANZA M.L., AVENA C. & BLASI C., 2000a – Quantitative comparison of the diversity of landscape with actual vs. potential natural vegetation. Appl. Veg. Sci., 3: 157-162.

- RICOTTA C., MARIGNANI M., CAMPATOLA F., AVENA G. C. & BLASI C., 2003 – A partial order approach for summarizing landscape quality. *Community Ecology*, 4 (2): 121-127.
- RICOTTA C., STANISCI A., AVENA C. & BLASI C., 2000b – Quantifying the network connectivity of landscape mosaics: a graph-theoretical approach. *Community Ecology*, 1 (1): 89-94.
- RIITTERS K.H., O'NEILL R.V., HUNSAKER C.T., WICKHAM J.D., YANKEE D.H., TIMMINS S.P., JONES K.B. & JACKSON B.L., 1995 – A factor analysis of landscape pattern and structure metrics. *Landscape Ecology*, 10 (1):23-39.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 1976 – Sinfitosociología, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 33: 79-188.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 1987 – Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía, Bioclimatología. In *La vegetación de España*, 19-45. Universidad de Alcalá de Henares.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 1996a – Bioclimatic map of Europe. *Serv. Cart. Università León*.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 1996b – La fitosociología en España. *Avances en Fitosociología*:149-174.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., 2004 – Clasificación bioclimática de la Tierra. Versión 27-08-2004. www.GlobalBioclimatics.org.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., DIAZ T.E., FERNANDEZ-GONZALEZ F., IZCO J., LOIDI J., LOUSÃ M. & PENAS A., 2002 – Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotanica*, 15 (1): 5-432.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNANDEZ-GONZALEZ F., LOIDI J., LOUSÃ M. & PENAS A., 2001 – Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotanica*, 14: 1-300.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. & PENAS A., 1999 (1996) – Biogeographic map of Europe. *Itinera Geobotanica*, 13.

- RIVAS-MARTÍNEZ S., SÁNCHEZ-MATA D. & COSTA M., 1999 – North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North–America) II. *Itinera Geobotanica*, 12: 5-316.
- ROMANO B., 2000 – Continuità ambientale. Pianificare per il riassetto ecologico del territorio. Andromeda Ed., Teramo.
- ROSSI G., DOWGIALLO G. & TOMASELI M., 1998 – Cartographic vegetation-soil relationships within a glacial cirque in the northern Apennines (N-Italy). *Ecologie*, 29 (1-2): 193-195.
- ROSSI G., TOMASELLI M. & GUALMINI M., 2000 – Messa a punto metodologica sul problema dell'indicizzazione del valore naturalistico delle comunità vegetali. *Arch. Geobot.*, 5 (1-2): 129-133.
- SAKAI A.K., ALLENDORF F.W., HOLT J.S., LODGE D.M., MOLOFSKY J., WITH K.A., BAUGHMAN S., CABIN R.J., COHEN J.E., ELLSTRAND N.C., MCCAULEY D.E., O'NEIL P., PARKER I.M., THOMPSON J.N. & WELLER S.G., 2001 – The population biology of invasive species. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 32: 305-352.
- SARTORI F. & BRACCO F., 1995 – Flora e vegetazione del Po. *Acc. Sc. Torino. Quad.* 1: 139-191.
- SARTORI F. & BRACCO F., 1997 – Present vegetation of the Po plain in Lombardy. *Allionia*, 34: 113-135.
- SARZO A., PROSSER F. & FRISINGHELLI M., 1999 – Flora e vegetazione della zona umida di Bolzonella (Provincia di Padova - Italia settentrionale). *Arch. Geobot.*, 3 (2): 179-200.
- SBURLINO G., 1986 – La vegetazione del "Laghetto" di Borgo Valsugana (Trento). *Studi Trentini Scienze Naturali, Acta Biol.*, 62: 113-123.
- SBURLINO G., BOLZONELLA A., MARCHIORI S. & ZANETTI A., 1989 – Studi sulla Palude del Busatello (Veneto-Lombardia). 5. Contributo alla conoscenza della flora e della vegetazione. *Mem.Mus.St.nat.Verona (ser.2), sez. biol.*, 7: 33-46.

- SBURLINO G., BRACCO F., BUFFA G. & ANDREIS C., 1995 – I prati a *Molinia caerulea* (L.) Moench della Pianura padana: sintassonomia, sinecologia, sinecologia. *Fitosociologia* 29: 67-87.
- SBURLINO G., BRACCO F., BUFFA G. & GHIRELLI L., 1996 – Rapporti dinamici e spaziali nella vegetazione legata alle torbiere basse neutro-alcaline delle risorgive della Pianura padana orientale (Italia settentrionale). *Coll. Phytosoc.* 24: 285-294.
- SBURLINO G. & GHIRELLI L., 1994 – Le cenosi a *Schoenus nigricans* del *Caricion davallianae* Klika 1934 nella Pianura padana orientale (Veneto-Friuli). *Studia Geobotanica* 14: 63-68.
- SBURLINO G. & MARCHIORI S., 1984 – Considerazioni sulle cenosi a *Carex elata* All. della Pianura padana. *Not. Fitosoc.* 21: 23-34.
- SBURLINO G., TOMASELLA M., ORIOLO G. & POLDINI L., 2004 – La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale. 1 – La classe *Lemnetea* Tüxen ex O. Bolòs et Masclans 1955. *Fitosociologia*, 41 (1) (suppl. 1): 27-42.
- SBURLINO G., TOMASELLA M., ORIOLO G., POLDINI L. & BRACCO F., 2008 – La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale 2 - La classe *Potametea* Klika in Klika et V. Novák 1941. *Fitosociologia* 45 (2): 3-40.
- SCHOTSMAN H.D., 1967 – Les Callitriches. Espèces de France et Taxa nouveaux d'Europe. Editions Paul Lechevalier, Paris.
- SCHRATT L., 1993a – *Charetea fragilis*. In Grabherr G. & Mucina L. (eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 2. Natürliche waldfreie Vegetation: 45-54. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- SCHRATT L., 1993b – *Lemnetea*. In Grabherr G. & Mucina L. (eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 2. Natürliche waldfreie Vegetation: 31-44. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- SCHRATT L., 1993c – *Potametea*. In Grabherr G. & Mucina L. (eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 2. Natürliche waldfreie Vegetation: 55-78. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.

- SCHWABE-BRAUN A. & TÜXEN R., 1981 – Zur Synsystematik der Klasse *Lemnetea minoris* in Europa. In Dierschke H. (ed.). Ber. Int. Symp. Int. Verein. Veg.. Syntaxonomie: 181-205. J. Cramer, Vaduz.
- SCOPPOLA A., 1982 – Considérations nouvelles sur les végétations des *Lemnetea minoris* (R.Tx. 1955) Em. A. Schwabe et R.Tx. 1981 et contribution à l'étude de cette classe en Italie centrale. Doc. Phytosoc., n.s., 6: 1-130.
- SCOPPOLA A. & SPAMPINATO G., 2005 – Atlante delle specie a rischio d'estinzione. CD rom prodotto dal "Gruppo di floristica" della Società Botanica Italiana.
- SOIL SURVEY STAFF, 1996 – Keys to soil taxonomy. USDA, Washington.
- STANCIC Z., SKVORC Z., FRANJIC J. & KAMENJARIN J., 2008 – Vegetation of the trampled habitats in the Plitvice Lakes National Park in Croatia. Plant Biosystems, 142 (2): 264-274.
- STANISCI A., ACOSTA A., ERCOLE S. & BLASI C., 2004 – Plant communities on coastal dunes in Lazio (Italy). Ann. Bot. (Roma), IV: 115-128.
- STEFFAN-DEWENTER I., MÜNZENBERG U., BÜRGER C., THIES C & TSCHARNTKE T., 2002 – Scale-dependent effects of landscape context on three pollinator guilds. Ecology, 83 (5): 1421-1432.
- STONE S.W., 1998 – Using a geographic information system for applied policy analysis: the case of logging in the Eastern Amazon. Ecol. Economics, 27(1): 43-61.
- STOW D.A., 1993 – The role of geographic information systems for landscape ecological studies. In Haines-Young R., Green D.R. & Cousins S.H., Landscape ecology and GIS, CRC Press Florida.
- TANO P., GHIANNI G., IPPOLITI C., DI TULLIO M. & PISANTE M., 2000 – L'ecologia del paesaggio: i sistemi informativi geografici nella pianificazione dello sviluppo rurale. CO.T.IR., Chieti.

- TASINAZZO S., 2001 – I prati dei Colli Berici (Vicenza –NE Italia). *Fitosociologia*, 38 (1):103-119.
- TASINAZZO S. & FIORENTIN R., 2003 – I relitti boschetti ad *Alnus glutinosa* delle risorgive vicentine (pianura veneta). *Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Arch. St. Sc. nat.*, 17 (2001): 125-135.
- TESTI A, CROSTI R, DOWGIALLO G, TESCAROLLO P, DE NICOLA C & GUIDOTTI S. 2004 – Soil water availability as a discriminant factor in forest vegetation: preliminary results on sub-coastal mixed oak woodlands in central-southern Latium (Central Italy). *Ann. Bot. (Roma)*, IV: 49 - 64.
- THEURILLAT J.P., 1992 – Étude et cartographie du paysage vegetal (Symphytosociologie dans la Région d'Aletsch, Valais, Suisse). *Comm. Géobot. Acad. Suisse des Sciences Naturelles et Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève; Kripto, Teufen.*
- TODESCHINI R., 1998 – Introduzione alla chemiometria. EdiSES, Napoli.
- TOMIO E., 1999 – Relazione Indagine Geologica del Piano Ambientale Area di Tutela Paesaggistica Palù del Quartier del Piave. Comune di Moriago della Battaglia, Comune di Sernaglia della Battaglia, Comune di Vidor, Provincia di Treviso.
- TORNADORE N., MANDRUZZATO G. & MARCHIORI S., 1993 – Caratteristiche biologiche e corologiche della flora dei Palù del Quartier del Piave (Treviso). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. Vol.18*: 221-271.
- TRAXLER A., 1993 – *Isoëto-Nanojuncetea*. In: Grabherr G. & Mucina L. (eds.). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 2. Natürliche waldfreie Vegetation*: 197-212. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- TRÉMOLIÈRES M., CARBIENER R., ORTSCHHEIT A. & KLEIN J.-P., 1994 – Changes in aquatic vegetation in Rhine floodplain streams in Alsace in relation to disturbance. *J. Veg. Sc.*, 5: 169-178.
- TUTIN T.G., BURGESS N. A., CHATER A. O., EDMONDSON J. R., HEYWOOD V. H., MOORE D. M., VALENTINE D.H., WALTERS S. M. & WEBB D. A. (eds.), 1964-1980 – *Flora Europaea*. 1-5. Cambridge University Press, Cambridge.

- TÜXEN R., 1956 – Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angew.Pflanzensoziol. (Stolzenau)*, 13: 5-42.
- TÜXEN R., 1973 – Vorschlag zur Aufnahme von Gesellschaftskomplexen in potentiell natürlichen Vegetationsgebieten. *Acta Bot. Acad. Sc. Hung.*, 19: 379-384.
- TÜXEN R., 1974 – Die Pflanzengesellschaftenshaften Nordwestdeutschlands. 2 Aufl.. J. Cramer, Vaduz.
- VAGGE I. & BEFACCHIA A., 2008 – Gli orli nitrofilii della classe *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecky 1969 nelle Alpi lombarde (Italia settentrionale). *Fitosociologia*, 43 (1): 177-186.
- VAN DER MAAREL E., 1979 – Transformation of cover–abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio*, 39: 97-114.
- VENANZONI R., 1988 – I prati umidi (*Calthion*) del Lago della Serrai (Trentino). *Coll. Phytosoc.*, 16: 835-845.
- VENANZONI R. & GIGANTE D., 2000 – Contributo alla conoscenza della vegetazione degli ambienti umidi dell'Umbria (Italia). *Fitosociologia*, 37 (2): 13-63.
- VENANZONI & PEDROTTI, 1994 – Il clima. In Pignatti S. (ed.), *Ecologia Vegetale*: 7-24. UTET, Torino.
- VENTURELLI R. & GALLI A., 2006 – Integrated indicators in environmental planning: methodological considerations and applications. *Ecological Indicators*, 6: 228-237.
- WALLNÖFER S., MUCINA L. & GRASS V., 1993 – *Querco-Fagetea*. In: Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. (eds.). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, 3. Wälder und Gebüsche: 85-236. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- WEBER H.E., MORAVEC J. & THEURILLAT J.P., 2000 – International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *J. Veg. Sci.*, 11: 739-768.

- WESTHOFF V. & VAN DER MAAREL E., 1978 – The Braun–Blanquet approach. In Whittaker R. H. (ed.), *Classification of plant communities*: 287-399. Junk, The Hague.
- WHITTAKER R.H., 1977 – Evolution of species diversity in land communities. In Hecht M.K., Steere W.C., Wallacw B. (eds.), *Evolutionary Biology*, Plenum New York, 10: 1-67.
- WIEGLEB G., 1991 – Die Lebens und Wuchsformen der makrophytischen Wasserpflanzen und deren Beziehungen zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung der Arten. *Tuexenia*, 11: 135-147.
- WIRTH J.M., 1993 – *Rhamno-Prunetea*. In: Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. (eds.). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs, 3. Wälder und Gebüsche*: 60-84. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York.
- WITH K.A., 2002 – The landscape ecology of invasive spread. *Conservation Biology*, 16: 1192-1203.
- WOJCIK Z., 1998 – Segetal communities of the Przemysl Foothills and their immediate neighbourhood. *Fragmenta Floristica Geobotanica*, 43 (5): 117-164.
- ZANGHERI P., 1976 – *Flora italica*. 1–2, CEDAM, Padova.
- ZARZYCHY K., 1984 – Indicator values of vascular plants in Poland (in polish). Krakow, Poland: Krakow Inst Bot Polska Akad Nauk.
- ZELNIK A. & ČARNI A., 2008 – Wet meadows of the alliance *Molinion* and their environmental gradients in Slovenia. *Versita, Biologia, Sect. Botany* 63 (2): 187-196.

Allegato I – Parametri ed indici bioclimatici

Pss	Precipitazioni del semestre più caldo dell'anno	837,9
Psw	Precipitazioni del semestre più freddo dell'anno	540,9
Pcm1	Precipitazioni dei 4 mesi più caldi dell'anno	533,4
Pcm2	Precipitazioni dei 4 mesi che seguono i 4 mesi più caldi dell'anno	488,0
Pcm3	Precipitazioni dei 4 mesi che precedono i 4 mesi più caldi dell'anno	357,4
Ppd	Precipitazioni positive dei 3 mesi più secchi	192,8
Ppd2	Precipitazioni positive dei 2 mesi più secchi	95,5
Ppd1	Precipitazioni positive del mese più secco	41,3
Pps	Precipitazioni positive dei 3 mesi più caldi	382,8
Pps2	Precipitazioni positive dei 2 mesi più caldi	257,9
Pps1	Precipitazioni positive del mese più caldo	150,6
Ppw	Precipitazioni positive dei 3 mesi più freddi	192,8
Ppw2	Precipitazioni positive dei 2 mesi più freddi	151,5
Ppw1	Precipitazioni positive del mese più freddo	54,2

Tab 1 Parametri di precipitazione

Stagioni	Trimestre invernale	Trimestre primaverile	Trimestre estivo	Trimestre autunnale
	Tr1-W	Tr2-P	Tr3-S	Tr4-F
Precipitazioni	192,8	316,1	382,8	487,1
Ritmo stagionale delle precipitazioni				
F>S>P>W				
(precipitazioni di F:autunno,P:primavera,S:estate;W:inverno)				

Tab 2 Parametri stagionali di precipitazione

Tmax	Temperatura media del mese più caldo dell'anno	22,6
Tmin	Temperatura media del mese più freddo dell'anno	3,1
Tmmax	Temperatura media delle massime del mese più caldo dell'anno	29,4
Tmmin	Temperatura media delle minime del mese più freddo dell'anno	-0,6
Tamax	Temperatura massima assoluta del mese più caldo	33,2
Tamin	Temperatura minima assoluta del mese più freddo	-3,6
Tpd	Temperatura positiva dei 3 mesi più secchi	113,0
Tpd2	Temperatura positiva dei 2 mesi più secchi	74,0
Tpd1	Temperatura positiva del mese più secco	43,0
Tps	Temperatura positiva dei 3 mesi più caldi	656,0
Tps2	Temperatura positiva dei 2 mesi più caldi	450,0
Tps1	Temperatura positiva del mese più caldo	226,0
Tpw	Temperatura positiva dei 3 mesi più freddi	113,0
Tpw2	Temperatura positiva dei 2 mesi più freddi	70,0
Tpw1	Temperatura positiva del mese più freddo	31,0

Tab. 3 Parametri di temperatura

It	Indice di termicità	=10*(T+m+M)	202,00
Itc	Indice di termicità compensato	=It+Ci	209,50
Ic	Indice di continentalità semplice	= Tmax-Tmin	19,50
Io	Indice ombrotermico annuale	=10*Pp/Tp	8,9
los1	Indice ombrotermico estivo mensile		6,66
los2	Indice ombrotermico estivo bimensile		5,73
los3	Indice ombrotermico estivo trimestrale		5,84
los4	Indice ombrotermico estivo quadrimestrale		6,11
Tp	Temperatura positiva annuale		1532
Tn	Temperatura negativa annuale		0
Ts	Temperatura estiva		656
Pp	Precipitazioni positive		1368
C	Valore di compensazione per il calcolo di Itc	=5*(Ic-18)	7,5

Tab. 4 Indici bioclimatici

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	semestre caldo (Sms)					°	°	°	°	°	°		
	semestre secco (Smd)	°	°	°	°	°							°
	4 mesi più caldi (Cml)						°	°	°	°			
	4 mesi più secchi (Cmd)	°	°	°									°
	Attività della vegetazione (Pav)		°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
	Indice ombrotermico mensile(lom)	17,5	9,6	7,0	11,2	7,1	6,1	4,8	6,7	8,7	13,9	19,0	24,9
Periodi di gelata	Ultragelido (M'≤0)												
	Ipergelido (M≤0)												
	Gelido (T≤0)												
	Subgelido (m≤0)												
	Pregelido (m'≤0)	°	°										°
	Agelido (m'>0)			°	°	°	°	°	°	°	°	°	
	IperAgelido (temperature sempre >0)			°	°	°	°	°	°	°	°	°	
Ombrotipo mensile	Ultraiperarido (lom<0,1)												
	Iperarido (0,1<lom<0,3)												
	Arido (0,3<lom<1,0)												
	Semiarido (1,0<lom<2,0)												
	Secco (2,0<lom<3,6)												
	Subumido (3,6<lom<6,0)							°					
	Umido (6,0<lom<12,0)		°	°	°	°	°		°	°			
	Iperumido (12,0<lom<24,0)	°									°	°	
	Ultraiperumido (lom>24,0)												°

Tab. 5 Parametri stagionali: permettono di evidenziare gli eventuali periodi, nell'arco dell'anno, in cui le piante sono soggette stress idrico e/o termico.

Allegato II – Approfondimenti metodologici

Spettro biologico

Quando si vogliono paragonare tra loro flore di due territori, ci si trova generalmente di fronte ad un numero così elevato di variabili che non è possibile, nella maggior parte dei casi, giungere ad una conclusione chiara. Per questo motivo conviene attribuire le specie a categorie e raggrupparle così da poter paragonare tra loro non le singole specie, ma le categorie, in modo da ottenere risultati confrontabili. Esistono vari criteri per costruire categorie biologiche nelle quali raggruppare le diverse entità; quello di uso più comune nei territori a clima temperato è fondato sull'assunto che l'ambiente induce le piante ad adottare particolari strategie per sopravvivere alla stagione avversa; specie diverse possono, quindi, presentare le stesse forme di adattamento se sottoposte a stimoli ambientali simili, tanto da poter essere raggruppate in categorie dette forme biologiche.

Per forma biologica si intende, perciò, una tipologia morfologica che può essere facilmente riconosciuta, con differenze più o meno elevate, ma sempre limitate, in diversi gruppi vegetali, indipendentemente dalla loro appartenenza tassonomica. Nella definizione della forma biologica viene dato particolare significato ad un carattere, o ad un gruppo di caratteri, ritenuto di maggior rilevanza ecologica. La definizione delle forme biologiche tende perciò a mettere in rilievo aspetti ecologici più che una semplice descrizione morfologica (PIGNATTI, 1995a).

In questo studio è stato utilizzato il sistema proposto da RAUNKIAER (1905; 1934) che raggruppa specie che, pur appartenendo a ranghi tassonomici diversi, presentano la stessa posizione dei tessuti perennanti (gemme) durante la stagione avversa che, nel nostro caso, è quella invernale; la posizione dipende dalla diversa strategia adottata dalla pianta per la propria protezione e per la propria sopravvivenza.

Di seguito sono riportate le varie forme biologiche incontrate all'interno dell'area di studio.

TEROFITE (T): piante erbacee annuali (completano il ciclo vitale in un'unica stagione vegetativa) che superano la stagione avversa allo stato di seme;

GEOFITE (G): piante erbacee perenni con gemme portate da strutture ipogee come bulbi, tuberi e rizomi;

EMICRIPTOFITE (H): piante perenni con gemme a livello del terreno protette dai resti delle strutture epigee;

IDROFITE (I): piante perenni erbacee con gemme protette sott'acqua. All'interno di questo gruppo possiamo riconoscere:

-elofite (He): con rizoma sott'acqua, ma fusto emergente dall'acqua (categoria che spesso viene scorporata dalle restanti idrofite)

-radicanti(I rad): radicate sul fondo dell'acqua, più o meno sommerse

-natanti(I nat) : galleggianti sull'acqua

CAMEFITE (Ch): piante perenni, alla base legnose, con gemme poste a meno di 20-30 cm di altezza dal suolo;

NANOFANEROFITE (NP): piante con caratteristiche intermedie tra camefite e fanerofite; comprendono i cespugli nani; convenzionalmente le gemme vengono portate ad altezze comprese tra 20-30 cm e i 3 m;

FANEROFITE (P): piante perenni legnose con gemme mantenute sugli apparati aerei a più di 3 m di altezza dal suolo; comprendono gli alberi e gli arbusti alti.

All'interno di ciascuna categoria gli individui sono ulteriormente suddivisi in base alla forma di crescita, cioè al particolare adattamento morfologico/funzionale della pianta.

La percentuale con cui le diverse forme biologiche entrano a far parte della flora di un territorio, viene definito spettro biologico. RAUNKIAER (1934) ha calcolato, mediante una ricerca statistica sulla flora mondiale, lo spettro normale del globo, cioè la distribuzione delle forme biologiche nell'intera flora terrestre. Gli spettri relativi a piccoli territori si differenziano, anche notevolmente, dallo spettro normale in relazione al clima locale, che può favorire una forma rispetto alle altre. Quindi lo spettro biologico fornisce dirette informazioni sulle caratteristiche delle varie regioni fitogeografiche della terra.

La distribuzione delle varie forme biologiche è quindi strettamente correlata al fattore climatico e, per questo motivo, lo spettro biologico può rivelarsi uno strumento molto utile nel fornire informazioni sulle relazioni esistenti tra clima ed ambiente di un determinato sito (PIGNATTI, 1995a). Esso, inoltre, se applicato alle comunità, può dare informazioni sulla loro complessità strutturale e, unitamente all'analisi delle forme di crescita, può fornire indizi sull'utilizzazione attuale e pregressa della vegetazione.

Nel presente lavoro, lo spettro biologico è stato calcolato per ogni comunità. In questo caso si sono elaborati spettri ponderati sulle coperture, calcolando per ciascuna specie presente nella cenosi l'indice di ricoprimento specifico, che esprime il grado di copertura nell'ambito della comunità vegetale. Tale indice è stato calcolato sulla base dei valori di abbondanza-dominanza di ciascuna entità, sostituendo a ciascun valore un grado di ricoprimento, che rappresenta il valore percentuale centrale della classe di copertura di Braun-Blanquet, ovvero: 5=87,5%, 4=62,5%, 3=37,5%, 2=15%, 1=3% e +=0,1% (VAN DER MAAREL, 1979). Laddove di un'associazione sono state individuate più subassociazioni gli spettri sono stati

calcolati per l'associazione nel suo complesso e anche separatamente per ogni subassociazione. Gli spettri delle subassociazioni sono stati riportati tuttavia solo quando si sono dimostrati significativamente diversi tra loro, diversamente si è ritenuto sufficiente fare riferimento allo spettro complessivo dell'associazione.

Negli spettri biologici ponderati ci si è limitati a considerare le forme biologiche, mentre le sottoforme non sono state prese in considerazione, venendo esse comunque riportate nell'elenco floristico.

Spettro corologico

La corologia è lo studio della distribuzione geografica attuale delle specie e delle cause ecologiche, storiche e genetiche che la determinano (PIGNATTI, 1976).

Ogni specie possiede un proprio areale, che rappresenta l'area geografica entro la quale essa vive allo stato spontaneo. Più correttamente è definito dalla linea che esclude le zone in cui la specie è assente. All'interno del proprio areale le diverse specie non sono presenti ovunque, ma solo negli ambienti a cui sono ecologicamente legate.

Gli areali possono essere di varia estensione e forma, continui o disgiunti in relazione a fattori storici (ad es. zona d'origine, possibilità di espansione, effetti delle variazioni climatiche nelle ultime ere geologiche), geografici (es. barriere fitogeografiche) ed ecologici (fattori edafici, climatici e caratteristiche stazionali).

Confrontando gli areali distributivi di più specie, si può visualizzare come esistano modelli distributivi che tendono a ripetersi, consentendo l'individuazione di areali tipo, definiti gruppi corologici (PIGNATTI, 1995a).

La proporzione (percentuale) con cui i vari tipi corologici entrano nella costituzione della flora, definisce lo spettro corologico di quella determinata area.

Per ragioni di semplicità e chiarezza, per la costruzione degli spettri corologici relativi alla flora dei Palù, è stato effettuato un raggruppamento dei tipi corologici in un numero limitato di gruppi principali:

SPECIE AD AMPIA DISTRIBUZIONE: specie ad areale molto vasto, che comprende più o meno tutti i continenti. Tipiche specie ad ampia diffusione sono quelle acquatiche, per l'omogeneità dell'ambiente acquatico e per le modalità di moltiplicazione e dispersione; le specie antropocore, cioè quelle specie la cui disseminazione è favorita dall'uomo (specie infestanti delle colture) o specie che vivono in stretto contatto con l'uomo (specie dei luoghi calpestati, specie ruderali, ecc.);

SPECIE MEDITERRANEE: specie il cui areale gravita sul bacino del Mediterraneo, quindi legate ad un clima caldo;

SPECIE EURASIATICHE: specie legate alle zone temperate dell'Eurasia (querce, faggio, ecc.); in Italia si rinvencono in pianura padana e nel piano collinare-montano;

SPECIE EUROPEE: specie il cui areale è centrato sulle pianure del continente europeo e che in Italia si concentrano in pianura padana;

SPECIE OROFILE: specie diffuse sui sistemi montuosi europei (Pirenei, Alpi, Carpazi, Balcani, ecc.) che possono, talora, ritrovarsi in aree planiziali in seguito a fenomeni di dealpinismo e/o per la presenza di microclimi freschi;

SPECIE OCCIDENTALI: entità legate a climi oceanici, trovano il loro optimum sulle coste occidentali dell'Europa; spesso sono legate agli ambienti umidi;

SPECIE ORIENTALI: specie con areale centrato nell'Europa sud-orientale, che in Italia caratterizzano principalmente Veneto e Friuli Venezia-Giulia.

SPECIE NORDICHE: specie diffuse su tutte le masse continentali che circondano il Polo Nord, quindi zone settentrionali dell'Europa (Scandinavia), Asia e America. Sono specie legate alla tundra e alla taiga; da noi si ritrovano soprattutto in montagna (torbiere).

SPECIE ESOTICHE: specie il cui areale naturale non comprende il territorio oggetto d'indagine; si tratta di specie avventizie e specie coltivate.

Oltre allo spettro corologico della flora dei Palù del Quartier del Piave, sono stati elaborati gli spettri ponderati per ogni comunità rilevata con le stesse modalità descritte per gli spettri biologici.

Bioindicazione attraverso le piante vascolari (secondo Ellenberg)

Il metodo di bioindicazione (Zeigerwerte), proposto da ELLENBERG (1974, riveduto ed ampliato nel 1979 e 1992) è basato sull'espressione, tramite dei valori numerici, del comportamento di ogni singola specie rispetto a sei fattori ecologici essenziali. Esso rappresenta un modo sintetico e semplice di analizzare la complessità degli ecosistemi (FANELLI et al., 2006; FANELLI et al., 2007; TESTI et al., 2004; PIGNATTI et al., 2001a)

I valori furono elaborati per tutte le specie appartenenti alla flora della Germania: si tratta di tre fattori fisici che interessano il clima (radiazione luminosa (L), calore (T), continentalità del clima (C)) e di tre fattori che riguardano la chimica del suolo (umidità o disponibilità di acqua (U), reazione del suolo (R) e nutrienti (N)) ai quali si aggiungono altri due, facoltativi, e cioè salinità (S) e adattamento ai metalli pesanti che in questa sede non saranno presi in considerazione.

I valori numerici, esposti dettagliatamente nel paragrafo seguente, sono espressione dei caratteri della nicchia occupata da una specie, quando cresce in una comunità, che non corrispondono necessariamente al suo optimum ecologico, anzi spesso ne differiscono in maniera significativa. La bioindicazione si riferisce dunque soltanto alle condizioni di crescita quando la specie è soggetta alla concorrenza di altre e non si riferiscono alle 'esigenze' fisiologiche delle piante prese in considerazione (PIGNATTI, 2005).

I valori di bioindicazione si possono applicare a specie, flore, comunità, complessi di vegetazione e possono venire trattati con metodi statistici e rappresentati graficamente. I sei valori vengono comunemente riuniti in un'unica espressione grafica (ecogramma, costituita da un grafico–radar) che costituisce un vero e proprio fingerprint (PIGNATTI et al., 1996). Mediante ecogrammi è possibile un confronto visivo immediato tra differenti ecosistemi, più facilmente interpretabile che una tabella numerica. Il valore attribuito al singolo parametro nell'ecogramma relativo ad una flora, sarà calcolato come media dei valori assunti da tutte le specie presenti nell'area. Nel caso di una comunità sarà, invece, calcolato come media pesata sul valore di ricoprimento specifico (VAN DER MAREL, 1979) così come fatto per l'elaborazione degli spettri biologici ponderati.

I valori attribuiti da Ellenberg per la flora della Germania, in generale applicabili nell'Europa centrale, sono stati adattati ed estesi in varie altre realtà come Polonia (ZARZYCKY, 1984), Ungheria (BORHIDI, 1995), Gran Bretagna (HILL et al., 2004) e Grecia per Creta (BÖHLING et al., 2002).

In Italia, fin dal 1993 Pignatti ed altri si sono impegnati a fornire analoghi valori di bioindicazione per le specie della flora di'Italia (PIGNATTI et al., 2001a). I valori ed i metodi di elaborazione, sperimentati e successivamente pubblicati (PIGNATTI, 2005) sono ormai di uso comune (BIANCO et al., 2003; CELESTI et al., 1993, 1994; FANELLI, 2002; LUCCHESI & MONTEROSSO, 1994; LUCCHESI F. & LATTANZI E., 2000; PIGNATTI, 1998, PIGNATTI et al., 2001b).

Valori di Bioindicazione di Ellenberg

(Da ELLENBERG (1974), modificati successivamente da PIGNATTI (2005))

Abbreviazioni:

x – specie ad ampio spettro

0 – informazioni insufficienti

L = Valore di luce

(Distribuzione della specie in relazione all'intensità luminosa relativa – si intende l'intensità nell'ambiente naturale della specie nella stagione con il massimo sviluppo fogliare)

- 1 – ombra densa, fino all' 1% della luce esterna, ma per brevi periodi può salire fino al 30 %
- 2 – condizioni intermedie fra quelle di 1 e 3
- 3 – piante d'ombra, per lo più su valori attorno al 5 % della luce esterna
- 4 – condizioni intermedie tra quelle di 3 e 5
- 5 – piante di mezza ombra, valori superiori al 10 % e per brevi periodi anche in piena luce
- 6 – condizioni intermedie tra quelle di 5 e 7
- 7 – in generale in piena luce, ma spesso anche con luce ridotta
- 8 – condizioni intermedie tra quelle di 7 e 9
- 9 – esposizione al pieno sole in clima temperato con nebulosità frequente
- 10 – in pieno sole in stazioni esposte a elevato irraggiamento
- 11 – in pieno sole con elevato irraggiamento e clima a scarsa nebulosità
- 12 – come sopra, in stazioni nelle quali si aggiunge un effetto di riflessione.

T = Valore di temperatura

(Il valore è ricavato dalle medie annue delle temperature delle aree di distribuzione della specie, dove possibile anche da misure in campo nelle relative associazioni vegetali)

- 1 – indicatori di ambiente freddo, solo in alta montagna oppure con distribuzione artico-alpina
- 2 – condizioni intermedie fra quelle di 1 e 3
- 3 – indicatori di ambiente fresco, in ambiente montano-superiore o subalpino, della zona temperato-fredda
- 4 – condizioni intermedie tra quelle di 3 e 5
- 5 – specie adattate alle condizioni medie della fascia temperata, da noi per lo più in bassa montagna
- 6 – condizioni intermedie tra quelle di 5 e 7
- 7 – nella Pianura Padana oppure ambienti mediterraneo-montani aridi: eurimediterranee
- 8 – condizioni intermedie tra quelle di 7 e 9
- 9 – specie mediterranee nel bosco sempreverde, macchia ed ambienti relativamente freschi: stenomediterranee
- 10 – specie mediterranee di stazioni calde
- 11 – specie sudmediterranee di ambienti mesici
- 12 – specie sudmediterranee di stazioni calde ed ambienti subdesertici.

K = Valore di continentalità

(Distribuzione geografica delle specie interpretata secondo il gradiente di continentalità)

- 1 – specie oceaniche (per lo più come disgiunzioni con probabile significato relitto)
- 2 – specie dell'elemento atlantico con areale parziale in territorio italiano
- 3 – specie insulari e costiere
- 4 – specie occidentali oppure legate a distretti con elevata piovosità
- 5 – condizioni medie della flora di clima temperato
- 6 – subcontinentali, con baricentro est-europeo o eurasiatico
- 7 – continentali distribuite in aree con bassi valori di precipitazioni annue
- 8 – specie delle valli aride centroalpine
- 9 – specie ad areale principale continentale, con disgiunzione sul nostro territorio.

U = Valore di umidità

(Distribuzione delle specie nei vari ambienti in base al gradiente di umidità del suolo, da molto arido a moderatamente umido, ad ambienti paludosi ed a vegetazione natante o sommersa)

- 1 – indicatori di forte aridità, in grado di vivere soltanto in luoghi secchi e su suoli aridi
- 2 – condizioni intermedie fra quelle di 1 e 3
- 3 – indicatori di aridità, più frequenti nei luoghi secchi che in quelli con falda superficiale; assenti da suoli umidi
- 4 – condizioni intermedie tra quelle di 3 e 5
- 5 – principalmente su suoli ben provvisti d'acqua, mancano su suoli inondatai oppure soggetti a disseccamento
- 6 – condizioni intermedie tra quelle di 5 e 7
- 7 – indicatori di umidità, vivono su suoli umidi, ma non inondatai
- 8 – condizioni intermedie tra quelle di 7 e 9
- 9 – indicatori di condizioni palustri, distribuiti su suoli frequentemente sommersi (talora asfittici)
- 10 – indicatori di sommersione transitoria, che possono vivere anche in condizioni subaeree per tempi lunghi
- 11 – piante acquatiche, radicanti sul fondo, ma con parti della pianta in condizioni normali emergenti, oppure galleggianti sulle superficie dell'acqua
- 12 – piante sommerse, costantemente o almeno per lunghi periodi

R (pH) = Valore di reazione del substrato

(Distribuzione delle specie lungo il gradiente di pH del suolo o contenuto di calcare)

- 1 – indicatori di forte acidità, non si presentano su suoli basici, neutri o blandamente acidi
- 2 – condizioni intermedie fra quelle di 1 e 3
- 3 – indicatori di acidità, vivono su suoli acidi e solo sporadicamente si presentano su suoli neutri
- 4 – condizioni intermedie tra quelle di 3 e 5
- 5 – specie mesofile, che mancano sui suoli decisamente acidi o basici
- 6 – condizioni intermedie tra quelle di 5 e 7
- 7 – indicatori di ambienti blandamente basici o neutro-basofili, mancano su suoli acidi
- 8 – condizioni intermedie tra quelle di 7 e 9
- 9 – specie calcifile oppure di altri substrati marcatamente basici

N = Valore di nutrienti

(Distribuzione delle specie in relazione alla disponibilità di nutrienti nel suolo durante la stagione vegetativa)

- 1 – specie che crescono in condizioni di oligotrofia, su terreni poveri di fosforo, nitrati e materia organica
- 2 – condizioni intermedie fra quelle di 1 e 3
- 3 – specie di suoli poveri di nutrienti
- 4 – condizioni intermedie tra quelle di 3 e 5
- 5 – crescita ottimale su suolo umificato, ben provvisto di nutrienti
- 6 – condizioni intermedie tra quelle di 5 e 7
- 7 – occupano gli ambienti nei quali si ha concentrazione di nutrienti nel suolo
- 8 – condizioni intermedie tra quelle di 7 e 9
- 9 – specie di ambienti con eccessiva concentrazione di P e N, soprattutto nelle discariche e dove si ha accumulo di escrementi animali.

Allegato III - Elenco Floristico

CHARACEAE

Chara globularis (L.) Elliott

I rad Subcosmop.

EQUISETACEAE

Equisetum palustre L.

G rhiz Circumbor.

Equisetum arvense L.

G rhiz Circumbor.

Equisetum telmateja Ehrh.

G rhiz Circumbor.

ATHYRIACEAE

Athyrium filix-foemina (L.) Roth

H ros Subcosmop.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh.

H caesp Cosmop.

ASPINDIACEAE

Dryopteris filix-mas (L.) Schott

G rhiz Subcosmop.

POLYPODIACEAE

Polypodium vulgare L.

H ros Circumbor.

TAXACEAE

Taxus baccata L.

P scap Paleotemp.

SALICACEAE

Salix alba L.

P scap Paleotemp.

Salix triandra L.

P caesp Euro-Sib.

Salix cinerea L.

P caesp Paleotemp.

Salix caprea L.

P caesp Eurasiat.

Salix purpurea L.

P caesp Euras. Temp.

Populus alba L.

P scap Paleotemp.

Populus nigra L.

P scap Paleotemp.

Populus canadensis L.

P scap Coltivato

JUNGLANDACEAE

Juglans regia L.

P scap SW-Asiat.

Juglans nigra L. *

P scap Coltivato

BETULACEAE

Alnus glutinosa (L.) Gaertner

P scap Paleotemp.

CORYLACEAE

Carpinus betulus L.

P scap Centro-Europ.-Caucas.

Ostrya carpinifolia Scop.

P caesp Circumbor.

Corylus avellana L.

P caesp Europ.-Caucas.

FAGACEAE

Castanea sativa Miller

P scap SE-Europ.

Quercus robur L.

P scap Europ.-Caucas.

ULMACEAE

Ulmus glabra Hudson

P scap Europ.-Caucas.

Ulmus minor Miller

P scap Europ.-Caucas.

Ulmus laevis Pallas

P scap Centro-Europ.

MORACEAE

Morus nigra L.

P scap Asia-SW

Morus alba L.

P scap Asia Orient.

Ficus carica L.

P scap Medit.-Turan.

CANNABACEAE

Humulus lupulus L.

P lian Europ.-Caucas. Ovv. Circumbor.

URTICACEAE

Urtica dioica L.

H scap Subcosmop.

Parietaria officinalis L.

H scap Centro-Europ. -W-Asiat.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia pallida Willd. var. *pallida*

G bulb Euri-medit.

POLYGONACEAE

Polygonum aviculare L.

T rept Cosmop.

Polygonum arenastrum Boreau

T rept Subcosmop.

Polygonum mite Schrank

T Scap Europ.-Caucas.

Polygonum persicaria L.

T scap Subcosmop.

Polygonum orientale L.

T scap Asia tropic.

Fallopia convolvulus (L.) Holub

T scap Circumbor.

Rumex acetosa L.

H scap Circumbor.

Rumex crispus L.

H scap Subcosmop.

Rumex conglomeratus Murray

H scap Eurasiat. Centro-occid.

Rumex sanguineus L.

H scap Europ.-Caucas.

Rumex obtusifolius L.

H scap Subcosmop.

CHENOPODIACEAE

Chenopodium rubrum L.

T scap Circumbor.

Chenopodium album L.

T scap Subcosmop.

AMARANTHACEAE

Amaranthus chlorostachys Willd.

T scap Neotrop.

PHYTOLACCACEAE

Phytolacca americana L.

G rhiz N-Amer.

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L.

T scap Subcosmop.

CARYOPHYLLACEAE

Stellaria media (L.) Vill. subsp. *media*

H bienn Cosmop.

Stellaria palustris Retz.

H scap Euro-Sib.

Cerastium sylvaticum W. et K.

H scap Centro-Europ.

Cerastium holosteoides Fries ampl. Hylander subsp. *triviale* (Link) Mo..schl

H scap Subcosmop.

Cerastium Lucorum Schur

H scap Centro-Europ.

Cerastium glomeratum Thuill.

T scap Subcosmop.

Myosoton aquaticum (L.) Moench

H scap Euro-Sib.

Lychnis flos-cuculi L.

H scap Euro-Sib.

Silene vulgaris (Moench) Garcke subsp. *vulgaris*

H scap Subcosmop.

Silene alba (Miller) Krause

H bienn Paleotemp.

Saponaria officinalis L.

H scap Euro-Sib.

Petrorhagia saxifraga (L.) Link

H caesp Euri-Medit.

Dianthus superbus L.

H scap Eurasiat.

RANUNCULACEAE

Helleborus odorus W. Et K.

G rhiz SE-Europ.

Isopyrum thalictroides L.

G rhiz Euras. Temp.

Consolida ajacis (L.) Schur

T scap Euri-Medit.

Anemone nemorosa L.

G rhiz Circumbor.

Anemone trifolia L.

G rhiz Orof. S-Europ.

Hepatica nobilis Miller

G rhiz Circumbor.

Clematis vitalba L.

P lian Europ.-Caucas.

Clematis recta L.

H scap Euro-Sib. (steppica)

Ranunculus acris L.

H scap Subcosmop.

Ranunculus lanuginosus L.

H scap Europ.-Caucas.

Ranunculus repens L.

H rept Subcosmop.

Ranunculus bulbosus L. subsp. *bulbosus*

H scap Eurasiat.

Ranunculus sardous Crantz

T scap Euri-Medit. (Archeofita)

Ranunculus arvensis L.

T scap Paleotemp. (Archeofita)

Ranunculus ficaria L. subsp. *bulbifer* (Marsden-J.) Lawalrée

G bulb Eurasiat.

Ranunculus auricomus L. (*palaeoeuganeus* Pign.)

H scap Euro-Sib.
Ranunculus circinatus Sibth.
I rad Euras. Temp.

Thalictrum aquilegifolium L.
H scap Euro-Sib.

Thalictrum lucidum L.
H scap SE-Europ.

BERBERIDACEAE

Epimedium alpinum L.
H scap SE-Europ.

GUTTIFERAE

Hypericum tetrapterum Fries
H scap Paleotemp.

Hypericum perforatum L.
H scap Subcosmop.

PAPAVERACEAE

Papaver rhoeas L.
T scap E-Medit. (Archeofita)

Chelidonium majus L.
H scap Circumbor.

Corydalis cava (L.) Schweigg. et Koerte
G bulb Europ.-Caucas.

CRUCIFERAE

Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande
H bienn Paleotemp.

Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.
T scap Cosmop.

Hesperis matronalis L.
H scap Pontico

Barbarea vulgaris R. Br.
H scap Cosmop.

Rorippa amphibia (L.) Besser

H scap Euro-Sib.

Rorippa sylvestris (L.) Besser

H scap Eurasiat.

Nasturtium officinale R. Br.

H scap Cosmop.

Cardamine bulbifera (L.) Crantz

G rhiz Pontico-CentroEurop.

Cardamine pratensis L.

H scap Europ.

Cardamine impatiens L.

T scap Eurasiat.

Cardamine hirsuta L.

T scap Cosmop.

Arabis hirsuta (L.) Scop.

H bienn Europ.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus

H bienn Cosmop. (Sinantrop.)

Lepidium virginicum L.

T scap N-Amer.

Sinapis arvensis L.

T scap Steno-Medit.

Rapistrum rugosum (L.) All.

T scap Euri-Medit.

PLATANACEAE

Platanus orientalis L.

P scap SE-Europ.

Platanus hybrida Brot.

P scap Euri-Medit.

SAXIFRAGACEAE

Saxifraga tridactylites L.

T scap Euri-Medit.

ROSACEAE

Filipendula vulgaris Moench

H scap Centro-Europ-S-Siber. (steppico)

Filipendula ulmaria (L.) Maxim.

H scap Euro-Sib.

Rubus ulmifolius Schott

NP Euri-Medit.

Rubus caesius L.

NP Eurasiat.

Rosa canina L. sensu Bouleng.

NP Paleotemp.

Rosa gallica L.

NP Centro-Europ. -Pontica

Agrimonia eupatoria L.

H scap Subcosmop.

Sanguisorba minor Scop.

H scap Subcosmop.

Geum urbanum L.

H scap Circumbor.

Potentilla erecta (L.) Räuschel

H scap Eurasiat.

Potentilla reptans L.

H ros Subcosmop.

Fragaria vesca L.

H rept Euro-Sib. divenuto Cosmop.

Fragaria moschata Duchesne

H rept Centro-Europ.

Duchesnea indica (Andrews) Focke

H ros Asia tropic., divenuto Subcosmop.

Malus domestica Borkh.

P scap Coltivato

Mespilus germanica L.

P scap S-Europ.-Pontico

Crataegus monogyna Jacq.

P caesp Paleotemp.

Prunus persica (L.) Batsch

P scap Asia-Orient.

Prunus armeniaca L.

P scap Asia Centr.

Prunus cerasifera Ehrh.

P scap W-Asiat.-Pontico

Prunus spinosa L.

P caesp Europ.-Caucas.

Prunus domestica L.

P scap Origine Incerta

Prunus avium L.

P scap Pontico

Prunus laurocerasus L.

P caesp W-Asiat. (S. Pontico)

LEGUMINOSAE

Genista tinctoria L. subsp. *tinctoria*

Ch suffr Eurasiat.

Robinia pseudoacacia L.

P scap N-Amer.

Galega officinalis L.

H scap E-Europ.-Pontica

Amorpha fruticosa L.

P caesp N-Amer.

Vicia cracca L.

H scap Circumbor.

Vicia villosa Roth

T scap Euri-Medit.

Vicia sativa L.

T scap Subcosmop.

Lathyrus pratensis L.

H scap Paleotemp.

Lathyrus sylvestris L.

H scand Europ.-Caucas.

Lathyrus hirsutus L.

T scap Euri-Medit.

Ononis spinosa L.

Ch suffr Euri-Medit.

Melilotus alba Medicus

T scap Subcosmop.

Medicago lupulina L.

T scap Paleotemp.

Medicago sativa L. subsp. *sativa*

H scap Coltivato probabilm.della Persia

Trifolium repens L.

H rept Subcosmop.

Trifolium hybridum L.

H caesp S. Europ.

Trifolium fragiferum L. subsp. *fragiferum*

H rept (W)-Paleotemp.

Trifolium patens Schreber

T rept S. Europ.

Trifolium campestre Schreber

T scap W-Paleotemp.

Trifolium arvense L. subsp. *arvense*

T scap (W)-Paleotemp.

Trifolium pratense L. subsp. *pratense*

H scap Subcosmop.

Lotus tenuis W. et K.

H scap Paleotemp.

Lotus corniculatus L.

H scap Cosmop.

Lotus uliginosus Schkuhr

H scap Paleotemp.

Tetragonolobus maritimus (L.) Roth

H scap Medit-Pontico

Onobrychis viciifolia Scop.

H scap Medit.-Mont.

OXALIDACEAE

Oxalis fontana Bunge

H scap Subcosmop.

GERANIACEAE

Geranium phaeum L.

G rhiz Orof. S-Europ.

Geranium sibiricum L.

T scap Siber.

Geranium molle L.

T scap Subcosmop.

Geranium dissectum L.

T scap Subcosmop.

Geranium robertianum L.

H bienn Subcosmop.

EUPHORBIACEAE

Mercurialis annua L.

T scap Paleotemp.

Acalypha virginica L.

T scap N-Amer.

Euphorbia nutans Lag.

T scap N-Amer.

Euphorbia dulcis L.

G rhiz Centro-Europ.

Euphorbia flavicoma DC. subsp. *verrucosa* (Fiori) Pign.

Ch suffr S-Europ-Pontico

Euphorbia platyphyllos L.

T scap Euri-Medit. (archofita)

Euphorbia helioscopia L.

T Scap Cosmop.

Euphorbia lathyris L.

H bienn Cosmop.

Euphorbia cyparissias L.

H scap Centro-Europ.

Euphorbia amygdaloides L.

Ch suffr Centro-Europ.-Caucas.

SIMAROUBACEAE

Ailanthus altissima (Miller) Swingle

P scap Cina

POLYGALACEAE

Polygala vulgaris L.

H scap Eurasiat.

ACERACEAE

Acer campestre L.

P scap Europ.-Caucas. (Subpontico)

Acer negundo L.

P scap N-Amer.

BALSAMINACEAE

Impatiens parviflora DC.

T scap E-Asiat.

Impatiens balfourii Hooker Fil.

T scap Himalaya

CELASTRACEAE

Euonymus europaeus L.

P caesp Eurasiat.

RHAMNACEAE

Rhamnus catharticus L.

P caesp S-Europ.-Pontico

Frangula alnus Miller

P caesp Centro-Europ. Caucas.

VITACEAE

Vitis vinifera L.
P lian Coltivato

MALVACEAE

Malva sylvestris L.
H scap Subcosmop.

Abutilon theophrasti Medicus
T scap S-Siber. (Subpontico)

Hibiscus syriacus L.
P caesp E-Asiat.

VIOLACEAE

Viola alba Besser
H ros Euri-Medit.

Viola reichenbachiana Jordan ex Boreau
H scap Euro-Sib.

Viola riviniana Rchb.
H scap Europ.

CUCURBITACEAE

Bryonia dioica Jacq.
H scand Euri-Medit.

LYTHRACEAE

Lythrum salicaria L.
H scap Subcosmop.

ONAGRACEAE

Circaea lutetiana L.
H scap Circumbor. (Subatlan.)

Ludwigia palustris (L.) Elliott
T rept (H scap) Subcosmop. Temp. (Subatl.)

Epilobium hirsutum L.
H scap Subcosmop.

Epilobium parviflorum Schreber
H scap Paleotemp.

Epilobium tetragonum L.
H scap Paleotemp.

CORNACEAE

Cornus sanguinea L.
P caesp Eurasiat. Temp.

ARALIACEAE

Hedera helix L.
P lian Submedit.-Subatl.

UMBELLIFERAE

Pimpinella major (L.) Hudson
H scap Europ.-Caucas.

Aegopodium podagraria L.
G rhiz Euro-Sib.

Conium maculatum L.
H scap Subcosmop.

Selinum carvifolia (L.) L.
H scap Euro-Sib.

Angelica sylvestris L.
H scap Euro-Sib.

Peucedanum venetum (Sprengel) Koch
H scap SW-Europ.

Peucedanum oreoselinum (L.) Moench
H scap Europ.-Caucas.

Pastinaca sativa L.
H bienn Subcosmop.

Heracleum sphondylium L. subsp. *sphondylium*
H scap Paleotemp.

Daucus carota L.
H bienn Subcosmop.

PRIMULACEAE

Primula vulgaris Hudson
H ros Europ.-Caucas

Cyclamen purpurascens Miller
G bulb Orof. NE-Medit.

Lysimachia nummularia L.

H scap Circumbor.

Lysimachia vulgaris L.

H scap Eurasiat.

Anagallis arvensis L.

T rept Subcosmop.

EBENACEAE

Diospyros lotus L.

P scap Asia

Diospyros kaki L. fil.

P scap E-Asiat.

OLEACEAE

Fraxinus ornus L.

P scap Euri-N-Medit-Pontico

Ligustrum vulgare L.

NP Europ.-W-Asiat.

GENTIANACEAE

Centaurium erythraea Rafn

H bienn Paleotemp.

Centaurium pulchellum (Swartz) Druce

T Scap Paleotemp.

APOCYNACEAE

Vinca minor L.

Ch rept Medio-Europ.-Caucas.

ASCLEPIADACEAE

Vincetoxicum hirundinaria Medicus

H scap Eurasiat.

RUBIACEAE

Galium palustre L.

H scap Europ- W-Asiat

Galium elongatum Presl.

H scap Euri-Medit.

Galium verum L.

T scap Eurasiat.

Galium mollugo L.

H scap Euri-Medit.

Galium album Miller

H scap W-Eurasiat.

Galium sylvaticum L.

H scap Centro-Europ.

Galium aparine L.

T scap Eurasiat.

Cruciata glabra (L.) Ehrend.

H scap Eurasiat.

CONVOLVULACEAE

Calystegia sepium (L.) R. Br.

H scand Paleotemp.

Convolvulus arvensis L.

G rhiz Cosmop.

BORAGINACEAE

Echium vulgare L.

H bienn Europ.

Pulmonaria officinalis L.

H scap Centro-Europ.

Symphytum officinale L.

H scap Europ.-Caucas.

Symphytum tuberosum L. subsp. *nodosum* (Schur) Soò

G rhiz SE-Europ. (sub-Pontica)

Myosotis arvensis (L.) Hill

T scap Europ.-W-Asiat.

Myosotis sylvatica Hoffm.

H scap Paleotemp.

Myosotis scorpioides L.

H scap Europ.-W-Asiat.

Omphalodes verna Moench
H scap Orof. SE-Europ.

VERBENACEAE

Verbena officinalis L.
H scap Cosmop.

Clerodendron trichotomum Thunb.*
NP Asia

CALLITRICHACEAE

Callitriche cophocarpa Sendtner
I rad Eurasiat.

LABIATAE

Ajuga reptans L.
H rept Europ.-Caucas.

Scutellaria galericulata L.
G rhiz Circumbor.

Galeopsis pubescens Besser
T scap Centro-Europ.

Lamium orvala L.
H scap Orof. E-Alpino-Dinarica (Sub-Illirica)

Lamium album L.
H scap Eurasiat. Temp.

Lamium purpureum L.
T scap Eurasiat.

Lamium galeobdolon (L.) Ehrend. et Polatschek subsp. *flavidum* (F. Hermann)
Ehrend. et Polatschek
H scap Europ.-Caucas.

Ballota nigra L.
H scap Euri-Medit. (Archeofita?)

Stachys officinalis (L.) Trevisan subsp. *officinalis*
H scap Europ.-Caucas.

Stachys sylvatica L.
H scap Euro-Sib.

Stachys palustris L.
H scap Circumbor.

Glechoma hederacea L.

H rept Circumbor.

Prunella vulgaris L.

H scap Circumbor.

Acinos arvensis (Lam.) Dandy

T scap Euri-Medit

Clinopodium vulgare L.

H scap Circumbor.

Thymus pulegioides L.

Ch rept Eurasiat

Lycopus europaeus L.

H scap Circumbor.

Mentha arvensis L.

H scap Circumbor.

Mentha aquatica L.

H scap Subcosmop.

Salvia pratensis L.

H scap Euri-Medit

SOLANACEAE

Solanum nigrum L. subsp. *schultesii* (Opiz) Wessely

T scap Cosmop. Sinantrop.

Solanum dulcamara L.

NP Paleotemp.

BUDLEJACEAE

Buddleja davidii Franchet

P caesp Cina

SCROPHULARIACEAE

Gratiola officinalis L.

H scap Circumbor.

Verbascum blattaria L.

H bienn (T scap) Cosmop.

Scrophularia nodosa L.

H scap Circumbor.

Chaenorhinum minus (L.) Lange subsp. *minus*

T scap Euri-Medit.

Kickxia elatine (L.) Dumort.

T scap Euri-Medit.

Veronica serpyllifolia L.

H rept Subcosmop.

Veronica arvensis L.

T scap Subcosmop.

Veronica polita Fries

T scap Subcosmop. (Archeofita)

Veronica persica Poiret

T scap Subcosmop. (Neofita)

Veronica hederifolia L.

T scap Eurasiat.

Veronica chamaedrys L.

H scap Euro-Sib.

Veronica anagallis-aquatica L.

H scap (T scap) Cosmop.

Veronica beccabunga L.

H rept Eurasiat.

Melampyrum pratense L.

T scap Euro-Sib.

Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich

T scap Centro-Europ.

Lathraea squamaria L.

G rhiz Eurasiat.

OROBANCHACEAE

Orobanche gracilis Sm.

T par Europ.-Caucas.

BIGNONIACEAE

Paulownia tomentosa (Sprengel) Steudel

P scap E-Asiat.

Catalpa bignonioides Walt.
P scap N-Amer.

PLANTAGINACEAE

Plantago major L.
H ros Subcosmop.

Plantago media L.
H ros Eurasiat.

Plantago lanceolata L.
H ros Cosmop.

CAPRIFOLIACEAE

Sambucus nigra L.
P caesp Europ.-Caucas.

Viburnum opulus L.
P caesp Eurasiat. Temp.

Lonicera caprifolium L.
P lian SE-Europ. (Pontica)

VALERIANACEAE

Valerianella locusta (L.) Laterrade
T scap Euri-Medit.

Valeriana dioica L.
H scap Subatl.

Valeriana officinalis L.
H scap Europ.

Valeriana collina Wallroth
H scap Centro-Europ.

DIPSACACEAE

Succisa pratensis Moench
H scap Euro-Sib.

Knautia drymeia Heuffel subsp. *drymeia*
H scap SE-Europ.

Knautia arvensis (L.) Coulter
H scap Eurasiat.

Scabiosa columbaria L.
H scap Eurasiat.

CAMPANULACEAE

Campanula trachelium L.
H scap Paleotemp.

Phyteuma spicatum L.
H scap Centro-Europ.

COMPOSITAE

Eupatorium cannabinum L.
H scap Paleotemp.

Solidago canadensis L.
H scap N-Amer.

Aster novi-belgii L.
H scap N-Amer.

Conyza canadensis (L.) Cronq.
T scap Cosmop.

Erigeron annuus (L.) Pers.
T scap N-Amer.

Bellis perennis L.
H ros Circumbor.

Inula salicina L.
H scap Europ.-Caucas.

Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
H scap Euri-Medit.

Bidens frondosa L.
T scap N-Amer.

Helianthus tuberosus L.
G bulb N-Amer.

Xanthium italicum Moretti
T scap S-Europ.

Galinsoga ciliata (Rafin.) Blake
T scap Sudamer.

Achillea roseo-alba Ehrend.

H scap Centro-Europ.

Achillea millefolium L.

H scap Euro-Sib.

Leucanthemum vulgare Lam. var. *vulgare*

H scap Euro-Sib.

Artemisia vulgaris L.

H scap Circumbor.

Artemisia verlotorum Lamotte

G rhiz Asia-Orient.

Tussilago farfara L.

G rhiz Paleotemp.

Senecio inaequidens DC.

T scap Sudafrica

Senecio erraticus Bertol. subsp. *erraticus*

H bienn Centro-Europ.-Sub-Medit.

Senecio vulgaris L.

T scap Cosmop.

Calendula officinalis L.

T scap Coltivato

Cirsium vulgare (Savi) Ten.

H bienn Subcosmop.

Cirsium arvense (L.) Scop.

G rad Subcosmop.

Cirsium oleraceum (L.) Scop.

H scap Euro-Sib.

Serratula tinctoria L. subsp. *tinctoria*

H scap Euro-Sib.

Centaurea carniolica Host

H scap SE-Europ.

Cichorium intybus L.

H scap Cosmop.

Lapsana communis L.

T scap Paleotemp.

Aposeris foetida (L.) Less.

H ros Orof. SE-Europ.

Tragopogon pratensis L.

H scap Euro-Sib.

Hypochoeris radicata L.

H ros Europ.-Caucas.

Leontodon hispidus L.

H ros Europ.-Caucas.

Picris hieracioides L.

H bienn Euro-Sib.

Picris echioides L.

T scap Euri-N-Medit.

Taraxacum officinale Weber

H ros Circumbor.

Sonchus arvensis L.

H scap Subcosmop.

Sonchus asper (L.) Hill

H scap Subcosmop.

Sonchus oleraceus L.

T scap Subcosmop.

Lactuca serriola L.

T scap Euri-Medit. S-Siber.

Crepis biennis L.

H bienn Centro-Europ.

Crepis capillaris (L.) Wallr.

T scap Centro-Europ. (Subatl.)

Crepis neglecta L.

T scap Euri-Medit. Nordorient.

Crepis vesicaria L. subsp. *taraxicifolia* (Thuill.)Thell.

T scap Submedit.-Subatl.

Crepis setosa Hall.

T scap Euri-Medit. Orient.

Hieracium auricula Lam. et DC.

H ros Euro-Sib.

ALISMATACEAE

Alisma plantago-aquatica L.

I rad Subcosmop.

POTAMOGETONACEAE

Potamogeton berchtoldii Fieber

I rad Subcosmop.

LILIACEAE

Colchicum autumnale L.

G bulb Centro-Europ.

Lilium bulbiferum L. subsp. *bulbiferum*

G bulb Orof. Centro-Europ.

Ornithogalum umbellatum L.

G bulb Euri-Medit.

Muscari atlanticum Boiss. et Reuter

G bulb Euri-Medit-Turan.

Allium vineale L.

G bulb Euri-Medit.

Allium oleraceum L.

G bulb Eurasiat. Temp.

Allium carinatum L.

G bulb Submedit.-Subatl.

Allium ursinum L.

G bulb Eurasiat-Temper

Polygonatum multiflorum (L.) All.

G rhiz Eurasiat.

Asparagus tenuifolius Lam.

G rhiz SE-Europ.- W Asiat. (Pontico)

Ruscus aculeatus L.
G rhiz Euri-medit.

AMARYLLIDACEAE

Leucojum vernum L.
G bulb S-Europ.

Galanthus nivalis L.
G bulb Europ.-Caucas.

DIOSCOREACEAE

Tamus communis L.
G rad Euri-Medit.

IRIDACEAE

Iris germanica L.
G rhiz Cultivato

Iris pseudacorus L.
G rhiz Eurasiat. Temp.

Iris sibirica L.
G rhiz Euro-Sib.

JUNCACEAE

Juncus bufonius L.
T caesp Cosmop.

Juncus compressus Jacq.
G rhiz Eurasiat.

Juncus tenuis Willd.
H caesp BoreoAmeric.

Juncus effusus L.
H caesp (G rhiz) Cosmop.

Juncus conglomeratus L.
H caesp (G rhiz) Euro-Sib.

Juncus inflexus L.
H caesp (G rhiz) Paleotemp.

Juncus articulatus L.

G rhiz Circumbor.

Luzula campestris (L.) DC.

H caesp Europ.-Caucas.

Luzula multiflora (Ehrh.) Lej.

H caesp Anfiatlantica (Circumbor. Euro-Americ.)

COMMELINACEAE

Commelina communis L.

G bulb E-Asiat.

GRAMINACEAE

Briza media L.

H caesp Euro-Sib.

Dactylis glomerata L.

H caesp Paleotemp.

Poa annua L.

T caesp Cosmop.

Poa trivialis L.

H caesp Eurasiat.

Poa sylvicola Guss.

H caesp Euri-Medit.

Poa pratensis L.

H caesp Circumbor.

Poa nemoralis L.

H caesp Circumbor.

Poa palustris L.

H caesp Circumbor.

Festuca altissima All.

H caesp Centroeurop.-Subatlant.

Festuca pratensis Hudson

H caesp Eurasiat.

Festuca arundinacea Schreber

H caesp Paleotemp.

Festuca rubra L.

H caesp Circumbor.

Festuca trichophylla (Gaudin) Richter

H caesp S-Europ.

Festuca heterophylla Lam.

H caesp Europ.-Caucas.

Melica nutans L.

H caesp Europ.-Caucas.

Lolium multiflorum Lam.

T scap Euri-Medit.

Lolium perenne L.

H caesp Circumbor.

Bromus erectus Hudson

H caesp Paleotemp.

Bromus inermis Leyser

H caesp Eurasiat.

Bromus sterilis L.

T scap Euri-Medit-Turan.

Bromus hordeaceus L.

T scap Subcosmop.

Bromus racemosus L.

T scap Europ.-Caucas.

Bromus commutatus Schrader

T scap Europ.

Brachypodium sylvaticum (Hudson) Beauv.

H caesp Paleotemp.

Brachypodium rupestre (Host) R. et S.

H caesp Subatl.

Agropyron repens (L.) Beauv.

G rhiz Circumbor.

Triticum aestivum L.

T scap Coltivato

Avena sativa L.

T scap

Avenula pubescens (Hudson) Dumort.

H caesp Euro-Sib.

Arrhenatherum elatius (L.) Presl subsp. *elatius*

H caesp Paleotemp.

Holcus lanatus L.

H caesp Circumbor.

Trisetum flavescens (L.) Beauv.

H caesp Eurasiat.

Agrostis canina L.

H caesp Euro-Sib.

Agrostis stolonifera L.

H rept Circumbor.

Calamagrostis pseudophragmites (Haller F.) Koeler

H caesp Euro-Sib.

Deschampsia caespitosa (L.) Beauv.

H caesp Subcosmop. Temp.

Molinia coerulea (L.) Moench

H caesp Circumbor.

Phragmites australis (Cav.) Trin.

He Subcosmop.

Phalaris canariensis L.

T scap Macarones.

Typhoides arundinacea (L.) Moench

He Circumbor.

Anthoxanthum odoratum L.

H caesp Eurasiat.

Alopecurus pratensis L.

H caesp Euro-Sib.

Alopecurus myosuroides Hudson

T Scap Subcosmop.

Phleum pratense L.

H caesp Centro-Europ.

Eleusine indica (L.) Gaertner

T scap Termo-Cosmop.

Cynodon dactylon (L.) Pers.

G rhiz Termo-Cosmop.

Panicum capillare L.

T scap N-Amer.

Panicum dichotomiflorum Michx.

T scap Amer.

Echinochloa crus-galli (L.) Beauv.

T scap Subcosmop.

Digitaria sanguinalis (L.) Scop.

T scap Cosmop.

Oplismenus undulatifolius (Ard.) Beauv.

H caesp S-Europ.-W-Asiat

Setaria glauca (L.) Beauv.

T scap Subcosmop.

Sorghum halepense (L.) Pers.

G rhiz Termo-Cosmop.

Chrysopogon gryllus (L.) Trin.

H caesp S Europ. S-Siber. (steppico)

ARACEAE

Arum maculatum L.

G rhiz Centro-Europ.

LEMNACEAE

Lemna minor L.

I nat Subcosmop.

SPARGANIACEAE

Sparganium erectum L. subsp. *neglectum* (Beeby) Sch. E Th.
I rad Eurasiat.

TYPHACEAE

Typha latifolia L.
G rhiz Cosmop.

CYPERACEAE

Carex contigua Hoppe
H caesp Eurasiat.

Carex pairaei F. Schultz
H caesp Euro-Asiat.

Carex otrubae Podp.
H caesp Eurimedit.-Atl

Carex brizoides L.
G rhiz Centro-Europ.

Carex remota L.
H caesp Europ.-Caucas.

Carex gracilis Curtis
G rhiz Eurasiat.

Carex elata All.
H caesp Europ.-Caucas.

Carex umbrosa Host
H caesp Europ.-Caucas.

Carex tomentosa L.
H caesp Euro-Sib.

Carex sylvatica Hudson
H caesp Europ.-W-Asiat.

Carex pallescens L.
H caesp Circumbor.

Carex panicea L.
G rhiz Euro-Sib.

Carex distans L.

H caesp Euri-Medit.

Carex hostiana DC.

H caesp Europ.

Carex flava L.

H caesp Euro-Amer.(Anfiatl.)

Carex acutiformis Ehrh.

G rhiz Eurasiat.

Carex riparia Curtis

G rhiz Eurasiat.

Carex flacca Schreber subsp. *flacca*

G rhiz Europ.

Carex hirta L.

G rhiz Europ.-Caucas.

Scirpus sylvaticus L.

G rhiz Eurasiat.

Cyperus fuscus L.

T caesp Paleotemp.

ORCHIDACEAE

Anacamptis pyramidalis (L.) L.C. Rich.

G bulb Euri-medit.

Listera ovata (L.) R. Br.

G rhiz Eurasiat.

Epipactis palustris (Miller) Crantz

G rhiz Circumbor.

Allegato IV – Specie sporadiche

Tab. 5

Ril. 1: *Medicago sativa* L. subsp. *Sativa*; ril. 2: *Rumex crispus* L., *Juncus tenuis* Willd., *Lychnis flos-cuculi* L.; ril. 3: *Trifolium arvense* L. subsp. *arvense* (1), *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench (1), *Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* L. subsp. *pratense*, *Artemisia vulgaris* L.

Tab. 13

Ril.2: *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv., *Equisetum palustre* L. (1), *Carex hirta* L. (1); ril.3: *Potentilla reptans* L.; ril.4: *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., *Lysimachia nummularia* L., *Potentilla erecta* (L.) Rauschel (1); ril.5: *Lotus corniculatus* L., *Thalictrum lucidum* L.; ril.6: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Poa pratensis* L., *Galium aparine* L.

Tab. 14

Ril.1: *Equisetum palustre* L., *Lathyrus pratensis* L., *Calystegia Sepium* (L.) R.Br.; ril. 2: *Poa pratensis* L.; ril.4: *Eupatorium cannabinum* L., *Lamiastrum galeobdolon* (L.) Ehrend. et Polatschek subsp. *flavidum* (F. Hermann) Ehrend. et Polatschek (1); ril.5: *Lysimachia nummularia* L. (1), *Poa trivialis* L., *Thalictrum lucidum* L., *Geum urbanum* L. (1), *Galium aparine* L.

Tab. 17

Ril.1: *Crepis vesicaria* L. subsp. *taraxicifolia* (Thuill.)Thell.; *Convolvulus arvensis* L. (1); *Euphorbia flavicoma* DC. subsp. *Verrucosa*, *Ranunculus bulbosus* L., *Agropyron repens* (L.) Beauv.; ril.2: *Vicia villosa* Roth, *Geranium molle* L.; ril.3: *Crepis vesicaria* L. subsp. *taraxicifolia* (Thuill.)Thell.(1), *Salvia pratensis* L. (1), *Plantago media* L., *Vicia villosa* Roth (2), *Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media*; ril.4: *Salvia pratensis* L. (1); *Plantago media* L. (2), *Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media*, *Cruciata glabra* (L.) Ehrend., *Arabis hirsuta* (L.) Scop.; ril.5: *Crepis vesicaria* L. subsp. *taraxicifolia* (Thuill.)Thell., *Convolvulus arvensis* L. (1), *Salvia pratensis* L. (1), *Daucus carota* L. (1), *Ranunculus bulbosus* L., *Geranium molle* L. (2); ril. 6: *Convolvulus arvensis* L. (1), *Geranium dissectum* L., *Urtica dioica* L. (1); ril.10: *Briza media* L., *Salvia pratensis* L., *Euphorbia flavicoma* DC. subsp. *Verrucosa* (1); ril.11: *Carex flacca* Schreber, *Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media*, *Geranium dissectum* L., *Bromus inermis* Leyser, *Lamium album* L.; ril. 12: *Ranunculus bulbosus* L. (1), *Vicia villosa* Roth; ril. 13: *Luzula campestris* (L.) DC.*Euphorbia flavicoma* DC. subsp. *verrucosa**Molinia coerulea* (L.) Moench, *Viola alba* Besser; ril.14: *Salvia pratensis* L., *Luzula campestris* (L.) DC., *Euphorbia flavicoma* DC. subsp. *verrucosa*, *Molinia coerulea* (L.) Moench, *Viola alba* Besser; ril.15: *Briza media* L. (2), *Carex flacca* Schreber, *Carex pallescens* L., *Euphorbia flavicoma* DC. subsp. *verrucosa*; ril.16: *Carex flacca* Schreber (2), *Daucus carota* L., *Agropyron repens* (L.) Beauv., *Cerastium sylvaticum* W. et K.; ril.17: *Gratiola officinalis* L. (1), *Stachys sylvatica* L. (2); ril.18: *Valeriana collina* Wallroth (1); ril.19: *Allium vineale* L.; ril.20: *Daucus carota* L. (1); ril. 21: *Valeriana officinalis* L. (2), *Quercus robur* L. (pl.), *Juncus conglomeratus* L.; ril. 22: *Convolvulus arvensis* L., *Valeriana officinalis* L. (1), *Thalictrum lucidum* L., *Cerastium sylvaticum* W. et K., *Cerastium lucorum* Schur; ril.23: *Briza media* L., *Luzula campestris* (L.) DC., *Carex pallescens* L., *Gratiola officinalis* L. (1), *Quercus robur* L. (pl.), *Valeriana collina* Wallroth (1), *Geum urbanum* L. (1), *Lotus uliginosus* Schkuhr, *Duchesnea indica* (Andrews)

Focke, *Epilobium tetragonum* L.; ril.25: *Thalictrum lucidum* L., *Agropyron repens* (L.) Beauv. (1); ril.26: *Alopecurus myosuroides* Hudson; ril.27: *Juncus articulatus* L. (2); ril.28: *Medicago sativa* L. subsp. *sativa* (2); ril.29: *Crepis vesicaria* L. subsp. *taraxicifolia* (Thuill.)Thell. (1), *Convolvulus arvensis* L.; ril.30: *Crepis vesicaria* L. subsp. *taraxicifolia* (Thuill.)Thell. (1), *Valeriana officinalis* L.; ril.31: *Crepis vesicaria* L. subsp. *taraxicifolia* (Thuill.)Thell.; ril.32: *Plantago media* L.; ril.34: *Briza media* L. (1), *Carex flacca* Schreber, *Carex panicea* L., *Thalictrum lucidum* L.; ril.35: *Carex flacca* Schreber, *Iris pseudacorus* L.; ril.36: *Carex panicea* L., *Carex elata* All., *Bromus commutatus* Schrader; ril.37: *Carex panicea* L.; ril.38: *Briza media* L.; ril.39: *Daucus carota* L. (1), *Carex panicea* L., *Mentha aquatica* L.; ril.40: *Mentha* sp. (3); ril.42: *Equisetum palustre* L. (2), *Poa palustris* L.; ril.43: *Rumex conglomeratus* Murray; ril.44: *Thalictrum lucidum* L., *Valeriana dioica* L. (1), *Rumex conglomeratus* Murray, *Juncus inflexus* L.; ril.46: *Valeriana officinalis* L., *Juncus conglomeratus* L.; ril.47: *Geranium dissectum* L.; ril.49: *Juncus tenuis* Willd., *Polygonum mite* Schrank (2), *Acalypha virginica* L. (1), *Oxalis fontana* Bunge; ril.50: *Geranium molle* L., *Colchicum autumnale* L.; ril.51: *Carex pallescens* L., *Carex panicea* L. (2), *Mentha aquatica* L., *Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej.; ril.52: *Valeriana dioica* L. (2); ril.54: *Convolvulus arvensis* L. (1), *Plantago media* L., *Juncus tenuis* Willd.; ril.55: *Luzula campestris* (L.) DC., *Carex pallescens* L. (2), *Juncus tenuis* Willd., *Polygonum persicaria* L.; *Fragaria vesca* L. (1), *Agrostis canina* L. (1); ril.56: *Luzula campestris* (L.) DC., *Carex pallescens* L., *Quercus robur* L. (pl.) (1), *Equisetum telmateja* Ehrh. (1), *Cruciata glabra* (L.) Ehrend., *Carex brizoides* L. (2); ril.57: *Daucus carota* L., *Juncus tenuis* Willd., *Gratiola officinalis* L., *Polygonum persicaria* L., *Succisa pratensis* Moench; ril.58: *Medicago sativa* L. subsp. *sativa*, *Geum urbanum* L., *Equisetum telmateja* Ehrh.; ril.59: *Medicago sativa* L. subsp. *sativa*, *Bromus inermis* Leyser (1).

Tab. 18

Ril.1: *Poa palustris* L., *Verbena officinalis* L., *Corylus avellana* L. (pl.); ril2: *Thalictrum lucidum* L.; ril.3: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Urtica dioica* L.; ril.4: *Corylus avellana* L. (pl.); ril.6: *Humulus lupulus* L. (1), *Polygonum mite* Schrank, *Eupatorium cannabinum* L. (1); ril.7: *Acalypha virginica* L.; ril.8 *Selinum carvifolia* (L.) L.; ril9: *Urtica dioica* L. (1), *Geum urbanum* L., *Polygonum mite* Schrank (1), *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande, *Bidens frondosa* L., *Cardamine impatiens* L., *Lamium galeobdolon* (L.) Ehrend. et Polatschek subsp. *flavidum* (F. Hermann) Ehrend. et Polatschek (1), *Robinia pseudoacacia* L. (pl.); ril10: *Potentilla erecta* (L.) Rauschel, *Crepis vesicaria* L. subsp. *taraxicifolia* (Thuill.)Thell., *Oxalis fontana* Bunge; ril.11: *Galium verum* L., *Carex gracilis* Curtis; ril.13: *Poa palustris* L., *Equisetum telmateja* Ehrh., *Juncus inflexus* L.; ril.14: *Crepis vesicaria* L. subsp. *taraxicifolia* (Thuill.)Thell., *Equisetum telmateja* Ehrh., *Ulmus minor* Miller (pl.); ril.17: *Cerastium sylvaticum* W. et K.; ril.19: *Geum urbanum* L., *Oxalis fontana* Bunge (1), *Duchesnea indica* (Andrews) Focke (1), *Carex sylvatica* Hudson; ril.20: *Potentilla erecta* (L.) Rauschel; ril.21: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Ranunculus ficaria* L.; ril.22: *Iris sibirica* L. (1); ril.23: *Thalictrum lucidum* L., *Verbena officinalis* L., *Valeriana collina* Wallroth (3), *Aegopodium podagraria* L., *Daucus carota* L., *Erigeron annuus* (L.) Pers.

Tab. 20

Ril1.: *Geranium robertianum* L., *Equisetum telmateja* Ehrh.; ril.2: *Cardamine hirsuta* L.; ril.3: *Humulus lupulus* L., *Lamium album* L.; ril.4: *Poa palustris* L., *Rubus caesius* L., *Glechoma hederacea* L., *Polygonum mite* Schrank, *Rumex obtusifolius* L., *Carex remota* L.

Tab. 22

Ril.1: *Anthoxanthum odoratum* L., *Acalypha virginica* L.; ril.2: *Iris pseudacorus* L., *Rubus caesius* L., *Agropyron repens* (L.) Beauv.; ril.3: *Galium palustre* L. (1), *Calystegia Sepium* (L.) R.Br. (1), *Carex contigua* Hoppe (1), *Juncus inflexus* L., *Briza media* L., *Medicago lupulina* L., *Knautia drymeia* Heuffel.

Tab. 23

Ril.1: *Galium palustre* L., *Lythrum salicaria* L., *Equisetum telmateja* Ehrh. (1), *Juncus articulatus* L. (1), *Mentha aquatica* L. (1); ril.2: *Schoenus nigricans* L. (1), *Parnassia palustris* L., *Carex davalliana* Sm., *Gymnadenia odoratissima* (L.) L.C. Rich., *Ranunculus nemorosus* DC., *Carex flacca* Schreber, *Brachypodium caespitosum* (Host) Roemer et Schultes, *Bupththalmum salicifolium* L., *Trifolium montanum* L., *Peucedanum cervaria* (L.) Lapeyr., *Ranunculus montanus* Willd., *Bromus erectus* Hudson, *Dorycnium penthaphyllum* Scop., *Koeleria splendens* Presl.

Tab. 24

Ril.1: *Poa sylvicola* Guss., *Holcus lanatus* L., *Anemone trifolia* L. (1), *Dactylis glomerata* L., *Carpinus betulus* L. (pl.), *Symphytum tuberosum* L. subsp. *nodosum* (Schur) Soò, *Festuca arundinacea* Schreber *Festuca rubra* L. *Agropyron repens* (L.) Beauv. (1) *Listera ovata* (L.) R. Br. (1); ril.2: *Anemone trifolia* L. (1), *Euphorbia dulcis* L., *Dactylis glomerata* L., *Brachypodium rupestre* (Host) R. et S.; ril.3: *Oxalis fontana* Bunge, *Lysimachia nummularia* L. (1), *Holcus lanatus* L., *Stachys sylvatica* L. (1), *Prunella vulgaris* L., *Pulmonaria officinalis* L.; ril.4: *Anemone trifolia* L., *Euphorbia dulcis* L., *Ranunculus lanuginosus* L. (1); ril.5: *Helleborus odoratus* W. et K. (1), *Ranunculus lanuginosus* L.; ril.6: *Poa sylvicola* Guss., *Rhamnus catharticus* L. (pl.); ril.7: *Equisetum arvense* L. (1), *Cornus sanguinea* L. pl., *Stachys sylvatica* L.; ril.8: *Oxalis fontana* Bunge, *Poa sylvicola* Guss. (1), *Lysimachia nummularia* L., *Equisetum arvense* L., *Helleborus odoratus* W. et K., *Symphytum tuberosum* L. subsp. *nodosum* (Schur) Soò, *Brachypodium rupestre* (Host) R. et S. (1), *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (2), *Phyteuma spicatum* L., *Anemone nemorosa* L., *Polygonum mite* Schrank (1), *Thalictrum aquilegifolium* L., *Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *Media*, *Verbena officinalis* L. (1); ril.9: *Valeriana dioica* L., *Rosa canina* L., *Athyrium filix-foemina* (L.) Roth; ril.10: *Equisetum telmateja* Ehrh. (1); ril.11: *Holcus lanatus* L., *Acalypha virginica* L., *Anthoxanthum odoratum* L.; ril.12: *Lysimachia nummularia* L., *Equisetum arvense* L., *Corylus avellana* L. (pl.), *Carex hirta* L. (1); ril.13: *Oxalis fontana* Bunge, *Viburnum opulus* L. (pl); ril.14: *Cornus sanguinea* L. pl., *Hedera helix* L. (1), *Carpinus betulus* L. (pl.); ril.15: *Oxalis fontana* Bunge, *Cornus sanguinea* L. pl. (1), *Hedera helix* L., *Equisetum palustre* L. (2), *Crataegus monogyna* Jacq.(pl.); ril.16: *Carex tomentosa* L., *Rumex conglomeratus* Murray; ril.18: *Hedera helix* L.; ril.19: *Euphorbia dulcis* L., *Valeriana dioica* L., *Viburnum opulus* L. (pl), *Corylus avellana* L. (pl.), *Poa palustris* L.; ril.20: *Carex tomentosa* L., *Thalictrum lucidum* L., *Prunus spinosa* L. (pl.); ril.21: *Poa sylvicola* Guss., *Equisetum telmateja* Ehrh. (2), *Valeriana collina* Wallroth (1).

Tab. 25

Ril 1: *Primula vulgaris* Hudson, *Frangula alnus* Miller (pl.), *Anthoxanthum odoratum* L.; ril.2: *Galium elongatum* Presl (1); ril.3: *Poa palustris* L., *Carex remota* L.; ril.4: *Ulmus minor* Miller (pl.); ril.5: *Lythrum salicaria* L., *Geum urbanum* L., *Urtica dioica* L. (2), *Circaea lutetiana* L. (1) *Oxalis fontana* Bunge.

Tab. 26

Ril.1: *Athyrium filix-foemina* (L.) Roth (1); ril.2: *Rubus ulmifolius* Schott (2); ril.3: *Carex elata* All. (2), *Galium elongatum* Presl.; ril.4: *Polygonum persicaria* L.

Tab. 27

Ril.2: *Salix alba* L. (2), *Urtica dioica* L.; ril.3: *Rubus ulmifolius* Schott (3); ril.4: *Duchesnea indica* (Andrews) (1), *Geum urbanum* L., *Lysimachia nummularia* L.; ril.5: *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Carex umbrosa* Host (1); ril.6: *Salix alba* L. (1), *Humulus lupulus* L., *Molinia caerulea*, *Prunus spinosa*, *Melica nutans* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Potentilla erecta* (L.) Ruschel; ril.7: *Rosa canina* L. sensu Bouleng. *Humulus lupulus* L. *Athyrium filix-foemina* (L.) Roth *Rubus ulmifolius* Schott (3) *Geum urbanum* L. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.; ril.8: *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Robinia pseudacacia* L. (2), *Sambucus nigra* L., *Anemone trifolia* L.; ril.9: *Carex sylvatica* Hudson, *Carex hirta* L., *Molinia caerulea*; ril.10: *Robinia pseudacacia* L. (1), *Carex hirta* L. (1); ril.12: *Rosa canina* L. sensu Bouleng, *Athyrium filix-foemina* (L.) Roth, *Carex sylvatica* Hudson (1), *Duchesnea indica* (Andrews) Focke, *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

Tab. 28

Ril.1: *Corylus avellana* L. (1), *Hedera helix* L. (2), *Glechoma hederacea* L., *Valeriana officinalis* L., *Taraxacum officinale* Weber; ril.2: *Carex remota* L., *Equisetum palustre* L.; ril.4: *Valeriana dioica* L., *Ajuga reptans* L. (1); ril.6: *Salix purpurea* L. (1), *Quercus robur* L., *Geum urbanum* L., *Elymus repens* (L.) Beauv., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Epilobium tetragonum* L., *Holcus lanatus* L. (1), *Poa trivialis* L. (1), *Juncus conglomeratus* L., *Lychnis flos-coculi* L. (1), *Ranunculus repens* L., *Salix caprea* L. (2), *Silene alba* (Miller) Krause, *Veronica serpyllifolia* L.

Tab. 29

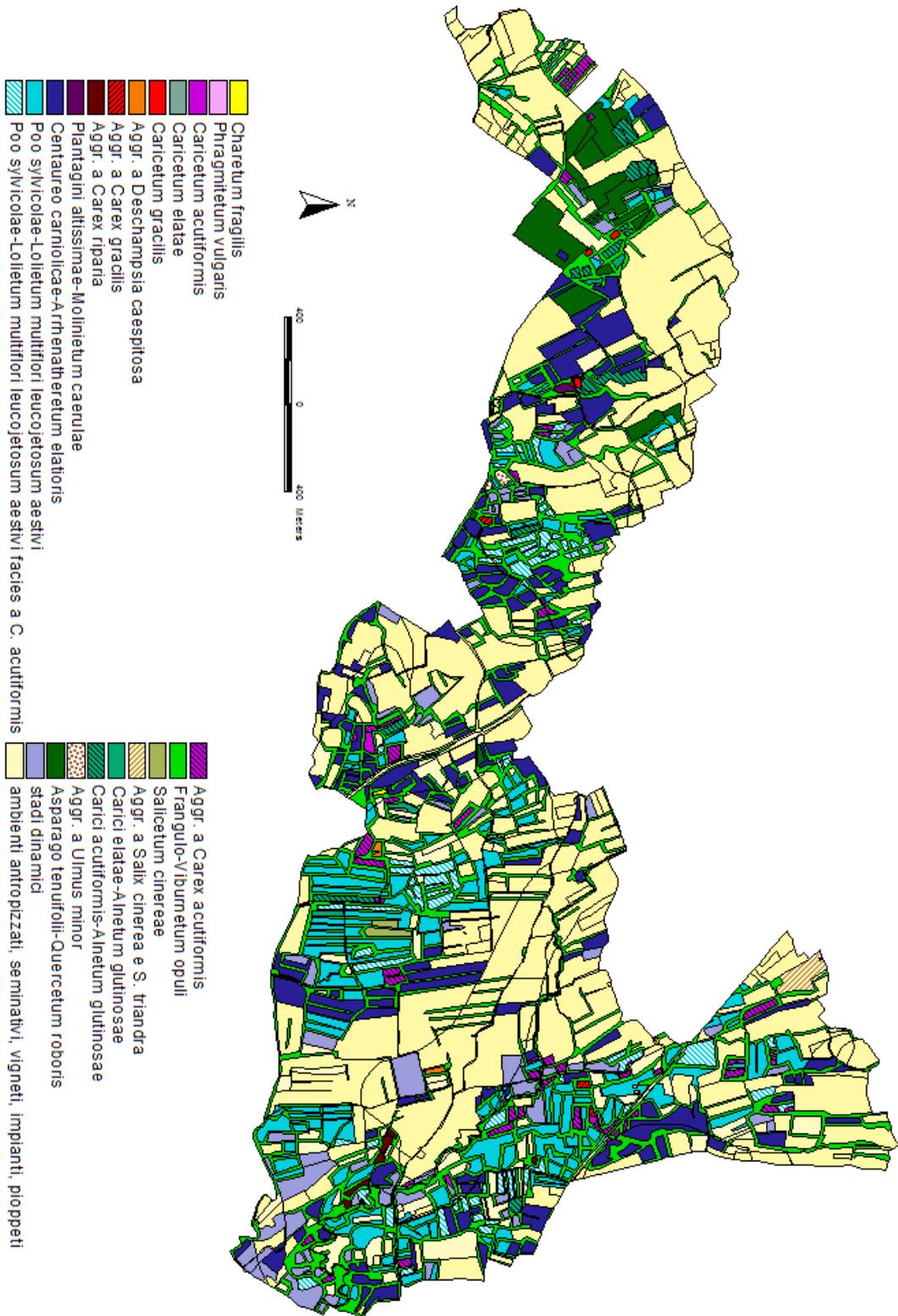
Ril.1: *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus, *Valeriana officinalis* L.; ril.3: *Humulus lupulus* L.; ril.4: *Humulus lupulus* L.; ril.5: *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande, *Listera ovata* (L.) R. Br., *Carex brizoides* L. (3); ril.6: *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande, *Valeriana dioica* L., *Galium aparine* L., *Junglans regia* L.; ril.7: *Lamium orvala* L., *Valeriana dioica* L., *Urtica dioica* L.; ril.8: *Lamium orvala* L. (3); ril.9: *Lamium orvala* L. (2), *Aegopodium podagraria* L. (1), *Heracleum sphondylium* L. subsp. *sphondylium*; ril.10: *Populus nigra* L. (2), *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus, *Listera ovata* (L.) R. Br.; ril.11: *Equisetum arvense* L., *Valeriana dioica* L., *Humulus lupulus* L., *Populus nigra* L. (1); ril.12: *Equisetum arvense* L.; ril.13: *Frangula alnus* Miller; ril.14: *Oplismenus undulatifolius* (Ard.) Beauv. (1); ril.15: *Glechoma hederacea* L., *Frangula alnus* Miller, *Oxalis fontana* Bunge; ril.16: *Oxalis fontana* Bunge, *Galium aparine* L. (1), *Valeriana officinalis* L., *Junglans regia* L., *Ajuga reptans* L.; ril.17: *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande, *Equisetum arvense* L. (1), *Glechoma hederacea* L., *Galeopsis pubescens* Besser, *Lysimachia nummularia* L., *Acalypha virginica* L., *Poa trivialis* L. (2).

Tab. 30

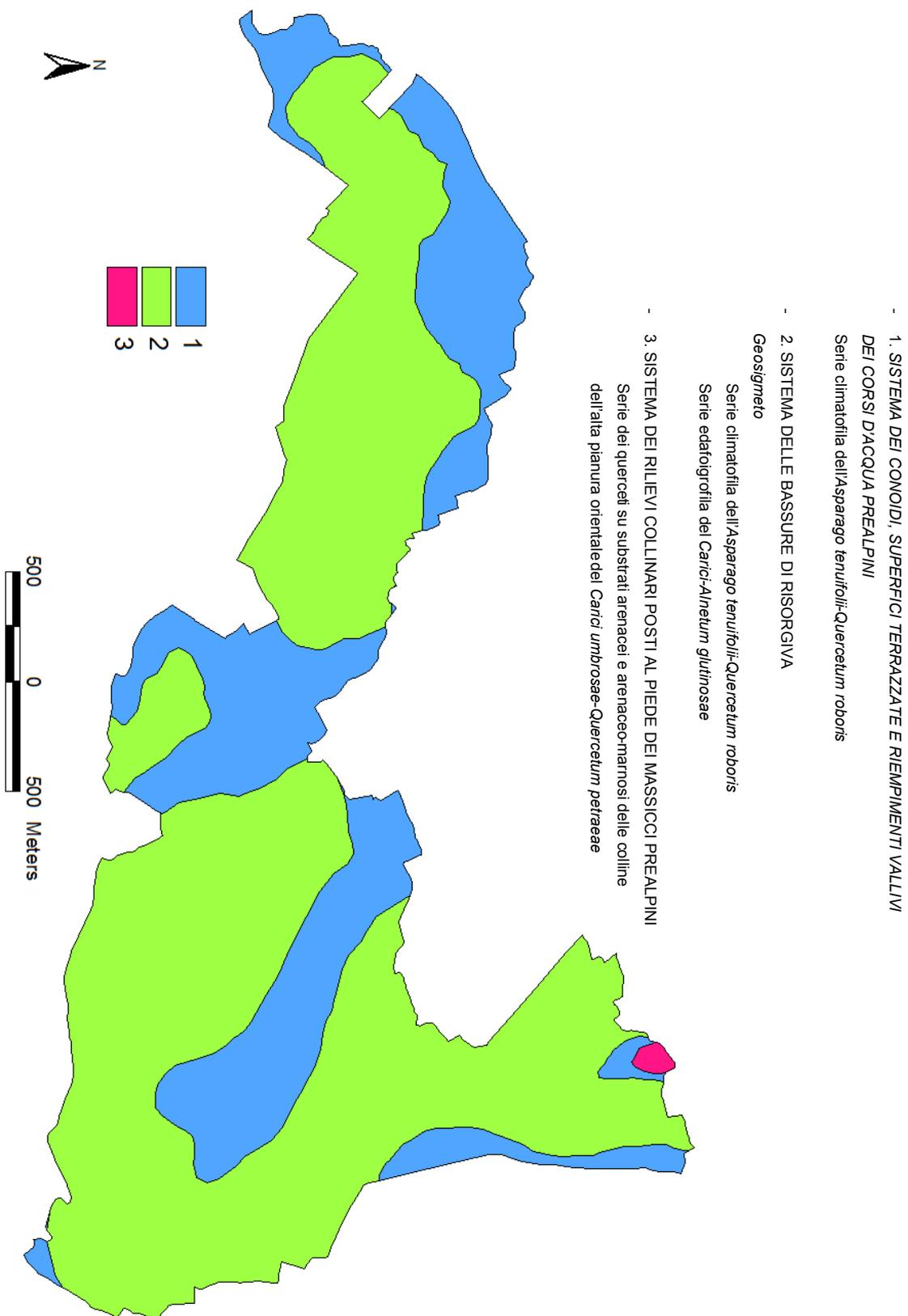
Ril.1: *Lonicera caprifolium* L. (1), *Galeopsis pubescens* Besser; ril.2: *Viola riviniana* Rchb., *Galeopsis pubescens* Besser, *Valeriana officinalis* L., *Duchesnea indica* (Andrews) Focke, *Glechoma hederacea* L., *Convolvulus arvensis* L., *Prunella vulgaris* L.; ril.3: *Carex sylvatica* Hudson, *Anemone trifolia* L., *Junglans regia* L.; ril.4: *Ajuga reptans* L.; ril.5: *Lonicera caprifolium* L. (1), *Fraxinus ornus* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus; ril.6: *Viola riviniana* Rchb., *Carex sylvatica* Hudson (2), *Valeriana dioica* L. (1), *Populus nigra* L. (2), *Carex*

remota L. (1), Equisetum telmateja Ehrh., Oplismenus undulatifolius (Ard.) Beauv.; ril.7: Pulmonaria officinalis L., Aegopodium podagraria L. (2), Colchicum autumnale L. (1); ril.8: Fraxinus ornus L. (1), Aegopodium podagraria L. (2), Helleborus odorus W. Et K. (1); ril.9: Pulmonaria officinalis L. (1); ril.10: Morus nigra L. (1); ril.11: Valeriana officinalis L., Lysimachia nummularia L., Elymus repens (L.) Beauv., Epilobium hirsutum L., Frangula alnus Miller.

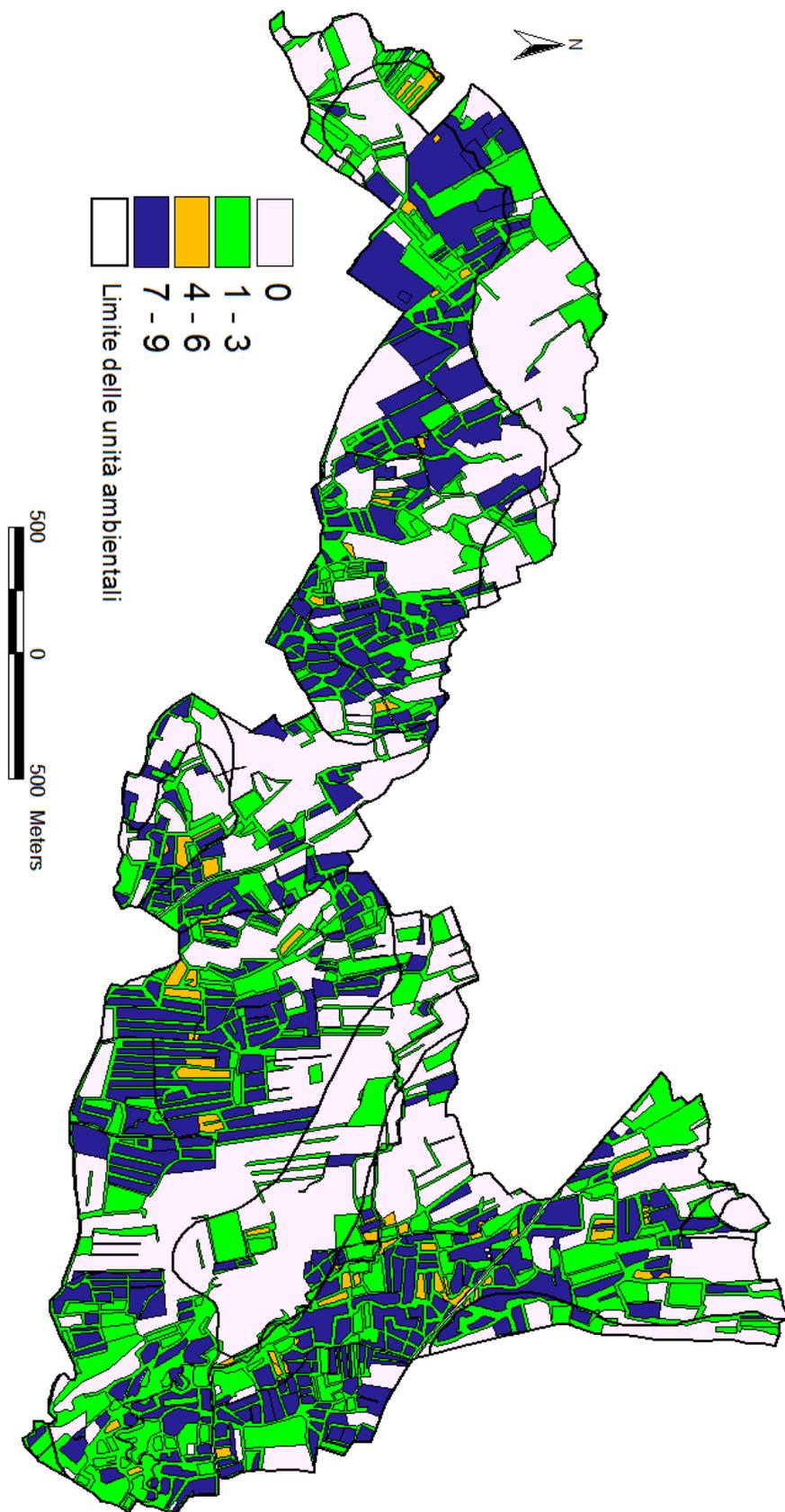
Allegato V – Carta della vegetazione reale



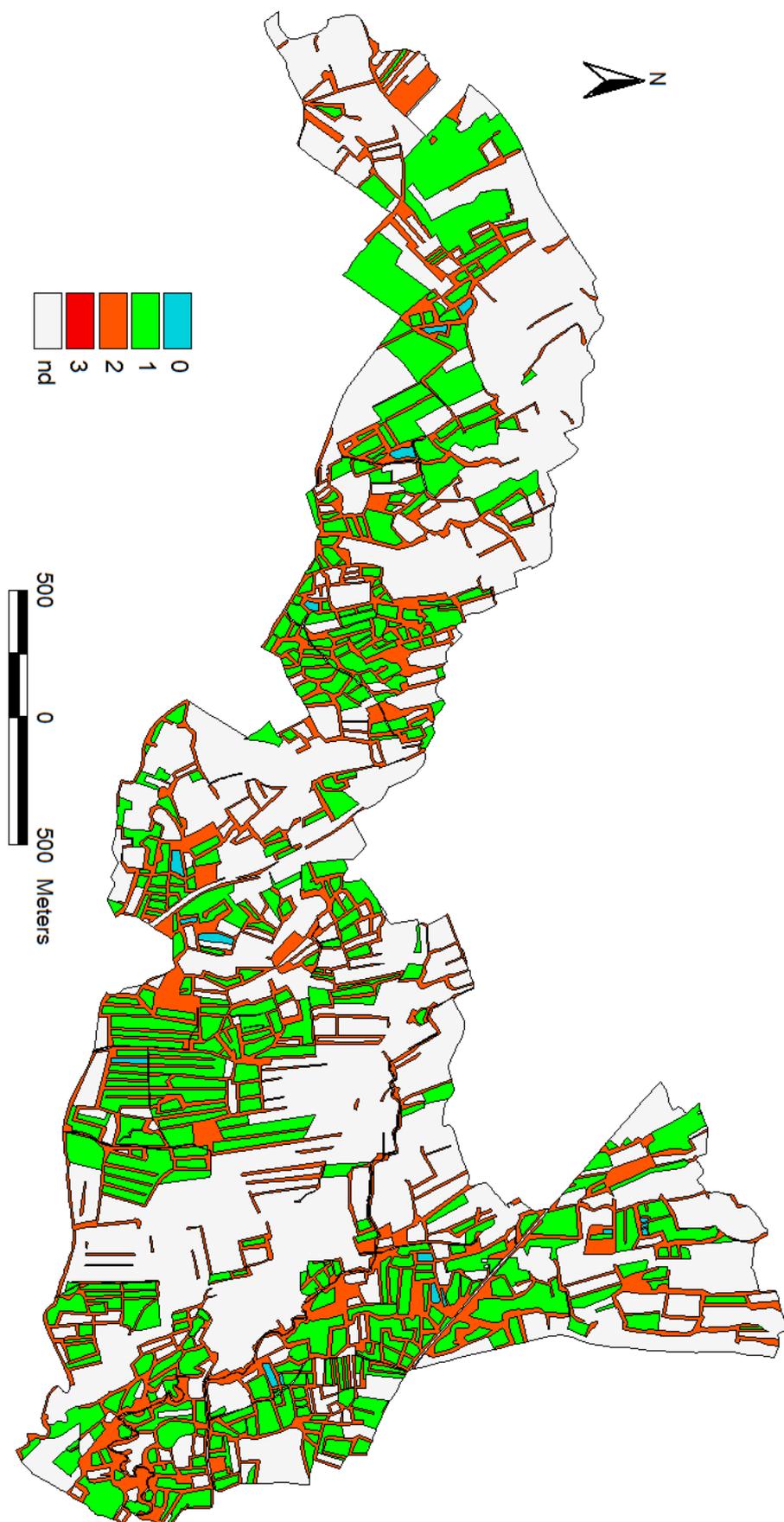
Allegato VI – Carta della vegetazione naturale potenziale



Allegato VII – Carta della qualità ambientale



Allegato VIII – Carta dell'inquinamento floristico



Allegato IX – Carta del Complesso dei Campi Chiusi

