GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat.	27 (2005)	81-106	Udine, 31.XII.2006	ISSN: 0391-5859

G. ORIOLO, M. VECCHIATO

CARATTERIZZAZIONE DELLE SIEPI DELLA PIANURA FRIULANA: UN APPROCCIO MULTICRITERIO

TYPIFICATION OF THE HEDGEROWS OF THE FRIULIAN PLAIN: A MULTICRITERIA APPROACH

Riassunto breve - Le siepi costituiscono elementi fondamentali nell'ambito del paesaggio della Pianura friulana, oggi molto semplificato. Questi ecosistemi lineari vengono analizzati attraverso un approccio integrato che si basa su dati floristici, strutturali e paesaggistici. I dati sono stati elaborati separatamente e in seguito confrontati per evidenziare la correlazione fra i diversi approcci e definire modelli floristico-strutturali, utili anche per interventi di ricostruzione ambientale.
Parole chiave: Siepi, Sintassonomia, Struttura, Paesaggio, Pianura friulana.

Abstract - *Hedgerows represent important ecological elements inside the landscape of the Friulian plain, which is nowadays extremely simplified. These linear ecosystems are analyzed through a complex approach based on floristic, structural and landscape data. Different data set were first separately elaborated and later compared in order to understand the correlation between different approaches and define some floristic-structural models that can be useful also for practical environmental reconstruction plans.*
Key words: *Hedgerows, Syntaxonomy, Structure, Landscape, Friulian plain.*

Introduzione

Il paesaggio vegetale della Pianura veneto-friulana appare oggi profondamente modificato e semplificato: lo sviluppo dell'agricoltura e l'urbanizzazione lo hanno intensamente mutato ad iniziare dalla fine dell'ottocento (LAGO, 1984), riducendo le aree boschive e palustri per creare nuove superfici da adibire ad un'agricoltura di sussistenza. Negli ultimi decenni l'agricoltura sempre più intensiva e i numerosi insediamenti produttivi ed insediativi hanno ulteriormente ridotto i biotopi naturali e seminaturali. Per ricostruire le linee essenziali del paesaggio vegetale della pianura, è necessario basarsi sulle testimonianze bibliografiche o sulle ridotte rimanenze di habitat naturali. Degli estesi boschi di farnia e carpino bianco (PIGNATTI, 1952; PAIERO, 1965; LAUSI, 1966; POLDINI, 1971; AA.VV., 2001), torbiere, paludi, zone umide (POLDINI, 1973) della Bassa Pianura e della fascia delle risorgive rimangono pochi biotopi, ma

ancora più ridotta è la presenza di ecosistemi naturali e seminaturali nell'Alta Pianura (esclusi i vasti magredi). Spesso è la rete, più o meno anastomizzata, di siepi, boschetti e rogge a rappresentare un residuo di naturalità in contesti paesaggistici caratterizzati da un'estrema semplificazione strutturale e funzionale.

La funzione ecologica che le siepi rivestono all'interno degli agroecosistemi (corridoi ecologici per la flora e la fauna, effetti antierosivi-frangivento sul terreno e colture, e molti altri) è ormai nota (CARBON, 1965). Sono stati effettuati numerosi studi di settore (POLDINI & VIDALI, 1995; POLDINI et al., 2002) volti a chiarirne i principali aspetti tipologici. Il presente lavoro tenta di integrare, attraverso metodi di analisi multivariata, diversi approcci di studio delle siepi della Pianura friulana (floristico, strutturale e paesaggistico), proponendo una nuova tipizzazione multicriterio. Esso quindi, oltre ad una finalità di tipo conoscitivo, può rappresentare anche un primo tentativo di fornire dei modelli per gli interventi di restauro, ripristino e ricostruzione di siepi e boschetti.

1. Il criterio di definizione di una siepe

La letteratura italiana non è molto esaustiva sui criteri di identificazione di una siepe, mentre sono più ampie le trattazione inglesi e francesi, anche se con orientamento principalmente di ordine avifaunistico. Nel rigoroso inventario forestale francese, da un punto di vista dimensionale, una siepe deve essere lunga al minimo 30 metri e larga da 3 a 6 metri. Altre definizioni sono coerenti alle normative legate agli incentivi economici promossi dalla Comunità Economica Europea. In esse si parla più specificatamente di fasce alberate o boscate: in particolare vengono assegnati dei contributi economici ai lavori di manutenzione o d'impianto ex novo di fasce alberate o boscate, che in termini di lunghezza siano superiori ai 100 metri, per una larghezza di almeno 6 metri. Tuttavia, da un punto di vista ecologico, le formazioni a siepe la cui larghezza sia superiore in media ai 6-7 metri vengono considerate più delle "fasce boscate", intendendo con tale temine delle cenosi tendenti agli aspetti boschivi più che a "semplici" formazioni lineari (FARINA, 1993; INGEGNOLI, 1997).

In sede di campionamento l'unità "siepe" è stata così individuata:

a) una sua intrinseca complessità strutturale, fondamentalmente riconducibile alla contemporanea presenza degli elementi dello strato erbaceo, arbustivo ed arboreo;
b) una larghezza che poteva variare da un minimo di 2 metri ad un massimo di 6-7 metri (in ordine alle considerazioni prima menzionate);
c) una lunghezza di almeno 80-100 metri.

A supporto di una lunghezza maggiore piuttosto che ad una minore, si sono associate anche considerazioni di ordine ecologico che, in seno a queste, attribuiscono alle siepi l'appellativo di veri e propri "corridoi" di collegamento (WEGNER & MERRIAN, 1979; BUREL, 1992; FARINA, 1993) all'interno delle varie unità paesaggistiche della pianura, costituendo al contempo anche una grande valenza di ricchezza biologica (FOHMANN-RITTER, 1991; GENGHINI et al., 1992).

In alcuni casi particolari ("triangolo dei riordini fondiari"), l'elevata frammentarietà e povertà di siepi presenti ha costretto a rilevare formazioni che non corrispondevano perfettamente con i criteri prefissati.

2. Area di studio

I rilievi sono stati effettuati nell'intera Pianura friulana, considerando anche alcuni lembi collinari in continuità (area di Polcenigo - PN, colli morenici - UD e vicinanze di Capriva del Friuli - GO). Questo lembo più orientale del grande sistema della Pianura padano-veneta ha peculiarità sia per quanto riguarda gli aspetti biogeografici (altissimo influsso illirico-balcanico che poi tende a sfumare verso occidente) sia per la storia di utilizzo delle risorse naturali e delle modifiche indotte dall'uomo, più lenta e meno intensa rispetto alla Pianura veneta e lombarda.

Da un punto di vista climatico (GENTILLI, 1964) data la sua posizione geografica, il Friuli rientra nella "zona climatica temperata", in particolare nel "tipo temperato umido" (classificazione di Köppen). La Pianura friulana è riparata dal sistema Alpino dal diretto afflusso delle rigide correnti d'aria settentrionali europee, mentre risulta essere maggiormente interessata da una generale circolazione di masse d'aria che da ovest si spingono verso est.

Soprattutto nella stagione calda, lungo tale direzione, si possono sviluppare locali centri depressionari che portano con sé perturbazioni atmosferiche temporalesche, spesso accompagnate anche da grandinate.

Dal punto di vista pedologico la pianura risulta coperta da un manto di depositi alluvionali (CANDUSSIO, 1971). La classica suddivisione in "Alta" e "Bassa" Pianura, separate dalla fascia delle risorgive, è riconducibile fondamentalmente alla diversa granulometria dei sedimenti che la caratterizzano, seguendo un gradiente Nord-Sud che da sedimenti più grossolani (a Nord) sfuma in quelli più fini (a Sud). Secondo un andamento Est-Ovest si osserva invece più un'alternanza di medesime classi granulometriche tra conoidi di deiezione dei principali fiumi regionali (MICHELUTTI et al., 2003).

Alcuni cenni sulla vegetazione potenziale possono essere utili per comprendere meglio l'ecologia delle siepi, elementi derivati dalle modifiche dei boschi originari e dei loro mantelli (GALLIZIA VUERICH et al., 2001). La Bassa Pianura friulana era un tempo ricoperta da boschi di farnia e carpino bianco (*Asparago tenuifolii-Quercetum roboris* (Lausi 1966) Marinček 1994), sostituiti da boschi di salici e pioppi (*Salicetum albae* Issl 1926) nelle fasce golenali e da boschi ad olmi nei terrazzi più alti (PEDROTTI & GAFTA, 1996). Le aree più umide invece erano occupate da torbiere, paludi e boschi palustri ad ontano nero e frassino ossifillo. Più difficile è la ricostruzione del quadro dell'Alta Pianura, poiché mancano testimonianze. Probabilmente

vi erano boschi evoluti di carpino nero (*Buglossoido-Ostryetum* Gerdol, Lausi, Piccoli & Poldini 1982), di carpino bianco (*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Marinček, Poldini & Zupančič 1983) e di rovere (*Carici umbrosae-Quercetum roboris* Poldini 1992), che nelle grandi conoidi lasciavano spazio a cenosi glareicole e praterie primitive (Poldini, 1982).

3. Dati e metodi

Sono stati raccolti, per ciascuna siepe campionata, una serie di dati riconducibili a tre gruppi e precisamente: composizione floristica, dati strutturali e dati paesaggistici. Essi poi sono stati elaborati sia in modo indipendente sia confrontati fra di loro.

3.1 Dati floristici e vegetazionali

Sono stati effettuati rilievi secondo la metodologia fitosociologica utilizzando la scala di coperture modificata da Pignatti (Braun-Blanquet & Jenny, 1926; Pignatti, 1952).

Per la nomenclatura tassonomica ci si è attenuti a Poldini et al., 2002. Per le elaborazioni numeriche i valori di copertura, secondo la scala fitosociologica, sono stati trasformati secondo la scala Van der Maarel (1979).

3.2 Dati strutturali della siepe

In questa categoria sono stati inseriti i parametri dimensionali e altri fattori descrittivi della siepe quali: grado di disturbo antropico, gestione silvo-colturale, sua complessità strutturale e disposizione spaziale delle specie vegetali.

1) Strade: viene valutata la presenza (1)/assenza(0) di strade contigue alla siepe rilevata.
2) Esposizione: l'orientamento cardinale a cui guarda il fronte di lunghezza (1 N-S; 2 NE-SW; 3 E-W; 4 SE-NW).
3) Allineamento: carattere atto ad evidenziare la tendenza o meno ad una disposizione casuale (mista 3) o ordinata (polifilare 2 o monofilare 1) delle piante ad alto fusto.
4) Gestione: sistema di utilizzo/governo della siepe (assente 0, ceppaia 1, capitozza 2, sramatura 3).
5) Substrato: il tipo pedologico corrispondente ad ogni rilievo eseguito (dalla Carta pedologica del Friuli: alluvioni ghiaiose 1, alluvioni sabbiose 2, colluviali 3, morene 4, detriti di falda 5, calcari giurassici 6, flysch 7).
6) Fosso posizione: si valuta la posizione del fosso come interno alla siepe 1, esterno 2, assente 0.
7) Fosso umidità: la presenza dell'acqua è stata distinta in tre casi. 1 asciutto, con assenza di acqua in tutto o gran parte del periodo dell'anno; 3 con acqua, permanente (o quasi) tutto l'anno; 5 umido, per situazioni intermedie alle precedenti.
8) Altitudine: quota della stazione di rilevamento.

9) Lunghezza: stima dello sviluppo lineare in metri della siepe rilevata.
10) Larghezza: stima dell'ampiezza media in metri della siepe, determinata dalla proiezione a terra delle chiome;
11/12/13) Altezza strato erbaceo / arbustivo / arboreo: il valore medio di sviluppo verticale stimato in metri dei diversi strati.
14) Profondità: del fosso, espressa in metri.
15) Ampiezza: del fosso, espressa in metri.
16) Larghezza orlo: larghezza dell'orlo (fascia erbacea esterna alla siepe) espressa in metri, compreso sotto la proiezione verticale della chioma arboreo-arbustiva.

3.3 Dati paesaggistici

Questi parametri tentano di descrivere le linee essenziali del contesto paesaggistico in cui è situata ogni siepe.

1) Continuità: viene valutato se la siepe in esame presenta soluzioni di continuità (0), soprattutto negli strati più bassi, dovute a strade, parziali disboscamenti, eccessivi interventi di potatura, ecc., oppure no (1).
2) Boschetti: è stata stimata la distanza (in metri) di eventuali boschetti nelle zone limitrofe alla siepe rilevata.
3) Uso del suolo: vengono distinte le diverse tipologie di coltivi ai lati della siepe, 1 seminativi, 2 seminativo e prato, 3 seminativo e pioppo, 4 prato e pioppo, 5 prato, 6 vitigni.
4) Tipo paesaggio secondo Cordara: Unità del Paesaggio del Cordara (1992) in cui si collocava ogni rilievo, 1=U14, 2=U17, 3=U20, 4=U21, 5=U23, 6=U25, 7=U26, 8=U28, 9=U29.
5) Tipo di Paesaggio: in base a quanto si tendevano a costituire campi chiusi (le siepi bordano i coltivi, se <50% si è considerato un tipo "aperto" (3); se >50%, tipo "chiuso" (1); se intermedio ai precedenti, tipo "intermedio" (2).
6) Distanza fra siepi: è stata stimata la distanza (in metri) delle siepi più vicine a quella in esame.

4. Analisi multivariata dei dati

I rilievi di vegetazione sono stati elaborati tramite metodi di classificazione (Similarity Ratio e Legame Completo), sia indipendentemente sia in confronto con quelli riportati in Poldini & Vidali (1995), tramite il programma Syn-Tax V (Podani, 1993). Nel caso di dati non omogenei (dati numerici-cardinali-ordinali, e dati binari di presenza/assenza) è stato utilizzato l'indice di Goodall (Goodal et al.,1987).

Tutte le classificazioni ottenute sono state confrontate fra loro. Si sono operati confronti sia tra coppie di matrici di somiglianza, sia sulle effettive classificazioni ottenute dalla cluster

analysis: sono state confrontate a due a due, costruendo tabelle di contingenza su cui è stato possibile calcolare il coefficiente di correlazione (r) derivato dal chi quadrato.

5. Risultati

Come descritto, l'approccio multicriterio adottato ha permesso di analizzare e descrivere le siepi secondo molteplici aspetti. In particolare si sono approfonditi quello fitosociologico, strutturale e paesaggistico. Di notevole interesse sono state le comparazioni tra le diverse classificazioni ottenute, in quanto hanno delineato buoni valori di correlazione: ciò ad indicare una coerenza e concordanza sia tra i dati raccolti, sia, soprattutto, dello stretto legame di interrelazione reciproca che hanno evidenziato i dati medesimi.

5.1 Sintassonomia

I rilievi effettuati sono stati elaborati sia indipendentemente (fig. 1), sia in seguito con quelli estratti dalla bibliografia (Poldini & Vidali, 1995). Si possono individuare 8 gruppi (tab. I).

Il gruppo 1 si presenta povero di specie caratterizzanti e include in realtà formazioni di transizione fra siepi e filari alberati. I sambuceti mesofili (gruppi 2-3-4-5), sono riferibili a due associazione sulla base del livello di antropizzazione. La cenosi più degradata che caratterizza la zona a cavallo tra la Alta e la Bassa Pianura è il *Bryonio dioicae-Sambucetum nigrae* (gruppi 3-4-5). Queste siepi presentano *Sambucus nigra, Bryonia dioica, Rubus caesius,*

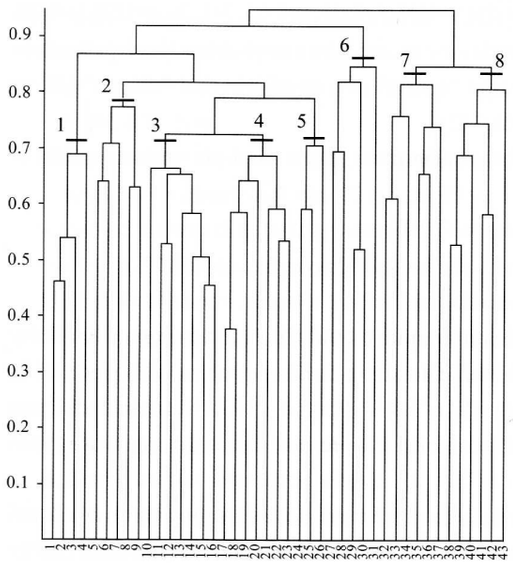

Fig. 1 - Classificazione fitosociologica dei 43 rilievi effettuati.
- *Classification of the 43 floristic relevés.*

Humulus lupulus, Calystegia sepium e, differentemente dai dati di Poldini & Vidali (1995), un'alta presenza di *Rubus ulmifolius* considerata specie trasgressiva di *Pruno-Rubion ulmifolii*, che domina gli strati più bassi di queste siepi. Una seconda cenosi è il *Lamio orvalae-Sambucetum nigrae*, a più elevato grado di naturalità (gruppo 2) e gravitante nella fascia pedemontana e nell'anfiteatro morenico. *Fraxinus ornus* (specie di *Berberidion*), *Rubus ulmifolius* (trasgressiva di *Pruno-Rubio ulmifolii*) e *Polygonatum multiflorum* (*Fagetalia*) presentano frequenze significative. Le siepi igrofile (gruppi 7 e 8) sono riferibili all'associazione *Frangulo alni-Viburnetum opuli,* che caratterizza la Bassa Pianura friulana e le zone umide della fascia pedemontana di Polcenigo (PN). Il livello di affinità fra i rilievi effettuati e quelli della bibliografia è di circa 0,78. La composizione floristica conferma le specie differenziali d'associazione quali *Quercus robur* e *Eupatorium cannabinum,* ma valori in media superiori del 30-40% sono risultati per *Platanus* x *hispanica* (85%), *Salix alba* (66%) e *Carex pendula* (58%). Mentre per *Angelica sylvestris* i valori di frequenza sono stati molto bassi: circa 8% contro il 53%, assenti *Equisetum arvense* e *Clematis viticella.*

Il gruppo 6, grazie alla significativa presenza di *Fraxinus ornus* e *Viburnum lantana*, si avvicina all'associazione *Lonicero caprifolii-Rhamnetum cathartici.*

Di seguito viene riportato l'inquadramento sintassonomico delle unità riscontrate:

Rhamno-Prunetea Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tuxen 1962
- *Prunetalia spinosae* Tx. 1952
  - *Bryonio dioicae-Sambucetum nigrae* Poldini et Vidali 1995
  - *Lamio orvale-Sambucetum nigra* Poldini ex Poldini et Vidali 1995
  - Aspetti impoveriti di filari arborati
- *Berberidion* Br.-Bl. 1950
  - *Fraxino orni-Berberidenion* Poldini et Vidali 1995
    - cfr. *Lonicero caprifoliae-Rhamnetum cathartici* Poldini et Vidali 1995
  - *Salici-Viburnion opuli* (Pass. 1985) De Foucault 1991
    - *Frangulo alni-Viburnetum opuli* Poldini et Vidali 1995

5.2 Struttura della siepe

Le siepi sono state classificate anche sulla base dei loro aspetti strutturali (tab. II). Sono emersi quattro gruppi distinti, gerarchicamente ascrivibili a 2 distinti cluster principali, caratterizzati da una diversa combinazione dei caratteri e/o dai trends dei valori metrici misurati.

Il primo gruppo (costituito da 3 unità, in fig. 2) si distingue dal secondo per la presenza di un fosso con acqua (interno o esterno), da una distribuzione omogenea degli strati erbaceo-arboreo-arbustivo e da dimensioni medie e massime più elevate (si raggiungono lunghezze massime di 200 m, in media di 110 m), rispetto al secondo gruppo (massime di 120 m, medie di

Tab. I - Tabella dei rilievi riordinata secondo la classificazione adottata di fig. 1.
- *Floristic relevés (organization based on dendrogram of fig. 1).*

Gruppo	1				2					3								4						5			6					7						8								
Codice rilievo dendrogramma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43			
numero specie per rilievo	26	28	33	29	35	40	34	45	38	43	42	49	49	48	37	39	39	37	28	50	44	60	40	36	48	37	42	52	48	39	49	29	62	33	50	46	49	51	46	73	61	54	30	Pr.	Fr.	Cl.
Specie di *Berberidion*																																														
Corylus avellana L.		+						2				1				1			3	+	+	+			+		1	1	1								1			+	+		3	16	37	II
Fraxinus ornus L. ssp. *ornus*			+		+																				1		1	3	+	2			+						+				+	10	23	II
Lonicera caprifolium L.	+																		+			+											+	1										5	12	I
Viburnum lantana L.												+													+				+	2			+											5	12	I
Lonicera xylosteum L.													+															+											+		+			5	12	I
Celtis australis L.			+		+																						2	1																4	9	I
Crataegus laevigata (Poir) DC. ssp. *laevigata*																	+																											1	2	I
Rosa arvensis Huds																							+								+													2	5	I
Specie di *Pruno-Rubion*																																														
Rubus ulmifolius Schott		2	1					1	3	3	2	2	2	3	3	3	3	1	1	2		1	2	2	2		1	+	2							+		1	3		4	3	+	28	65	IV
Tamus communis L.																							1		1		1	+		1			+					1	2	+	1	2		11	26	II
Ruscus aculeatus L.																1						+			1			2	+											1				6	14	I
Clematis viticella L. ssp. *viticella*						2			1												1	1		+																				5	12	I
Asparagus acutifolius L.																											1																	1	2	I
Specie di *Salici-Viburnion*																																														
Platanus x *hispanica* Mill. ex Münchh.	1	2	2	3			+	1		+								+											1	+		2	1	+	1			2	3	2	2	1	3	20	47	III
Valeriana officinalis L.				r	+		+										r					+	+	1						1	+		r	+	r	r	+	+	1	1	2	1	1	20	47	III
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.								1															+						+			1	1	+	3	2	3	+	+	1	2	2	1	15	35	II
Salix alba L. var. *alba*				1					+					+																	1	1	2	1		+	1	2		+	2			12	28	II
Viburnum opulus L.																			+				1			+				+		+	+	+			1	+	+				+	11	26	II
Quercus robur L. ssp. *robur*																			pl			+	+						+		2	pl	+	pl	1			+					+	11	26	II
Lycopus europaeus L. s.l.																										+			+			+	+		+		+	+	1		+	1		10	23	II
Carex pendula Huds.				+																						2							2	+			+	1	r	+			1	9	21	II
Salix caprea L.																													+				+	+		+	+	+	2	1		+		9	21	II
Fraxinus angustifolia Vahl ssp. *oxycarpa* (Willd.) Franco & Rocha Afonso																									1				3	2	+		+											5	12	I
Eupatorium cannabinum L. ssp. *cannabinum*																																			+				+	+	2	1		5	12	I
Frangula alnus Mill. var. *alnus*																													+											+		+	1	4	9	I
Salix purpurea L. ssp. *purpurea*																																						+				+	1	3	7	I
Salix cinerea L. ssp. *cinerea*																																										3	+	2	5	I
Angelica sylvestris L. ssp. *sylvestris*																																	+											1	2	I
Specie di *Prunetalia* e *Rhamno-Prunetea*																																														
Cornus sanguinea L. s.l.	1	1	1	+	1	1		+	+	+	+	1	+	2	2	+	1	1	2	2	+	+	+	+		1		1	2	2	3	+	+	1	1	3	1	1	2	1	3	1	2	40	93	V
Rubus caesius L.	2	2	1	2	2	1	+	2		3	1	1	1	2	2	3	1	1	3	2	2	+	2	1	2	1			2	1	1	+		+	1	2	1	3	2	2	1	1	3	39	91	V
Sambucus nigra L.	2	1	+	+		+	+	1	2	2	+	1	2	1	1	1	2	4	2	1	1	2	+	+	2	+			+	+		+	1	1	+		1	1	+	+	1	1		37	86	V
Ulmus minor Mill. ssp. *minor*	+	1	1	+	1	1	2	+	1	1	3	3		+	2	1			+		1	2		4	3	4	+	1	3	+			+			1	1	+	1	1	1	+	1	34	79	IV
Hedera helix L. ssp. *helix*	1	4	3	1		2	+	1		1	1	1	4	3	1	3	+	2	1	2	1	3	3	3	4	1	2	2	3	3			1		1	2	+			1	3			34	79	IV
Euonymus europaea L.		+			r	+	+	1			+	+	+		+	+				1		2	1		+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	1			+	+	+		27	63	IV
Humulus lupulus L.			1			1	1	1	2	2		1	1				1	+	+	1	1		1	1		2			1			+	1		1	1	1		1	1	1	+	+	27	63	IV
Acer campestre L. s.l.	2	2	4	+	3	1	2	3	1	1		1							1		+	1		1	1		1	2			+		+		1	+	1			+	2			25	58	III
Ligustrum vulgare L.			+					1		+	1	+					+	+		2	+	2	2	1	2	+		2	+	2		+	+	+	+			+	+	2				24	56	III
Rosa canina (aggr.)	1			r	+			1	2		1		+	+			1	+			+	+		1	+		2	1	+	+	+					+				1				21	49	III
Crataegus monogyna Jacq. ssp. *monogyna*					+			2			1			+			+	+		+	+	1	+		+		+	1	+		+				+	+		1		+				19	44	III

Gruppo	1				2					3						
Codice rilievo dendrogramma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
numero specie per rilievo	26	28	33	29	35	40	34	45	38	43	42	49	49	48	37	39
Clematis vitalba L.			1		1		1						2	1	2	1
Prunus spinosa L. ssp. *spinosa*	+			+	+			+	+		+		+			+
Prunus avium L. ssp. *avium*												+				
Specie di *Querco-Fagetea*																
Polygonatum multiflorum (L.) All.								+	+					+	1	+
Equisetum telmateja Ehrh.														r		
Selinum carvifolia (L.) L.			+	r			1	+		r	+	+	1			
Scrophularia nodosa L.									r					+		
Viola reichenbachiana Boreau							2									
Lamium orvala L.								3		2						
Ornithogalum pyrenaicum L.		+						+	r							
Cruciata laevipes Opiz											+	+			+	
Campanula trachelium L. ssp. *trachelium*													+			
Quercus petraea Liebl									+							
Primula vulgaris Huds. ssp. *vulgaris*																
Vinca minor L.								1				2				
Scutellaria galericulata L.						+	1			+						
Dryopteris filix-mas (L.) Schott																
Carex remota L.																
Carex sylvatica Huds. ssp. *sylvatica*							+									
Symphytum tuberosum L. ssp. *angustifolium* (A. Kern) Nyman																
Specie compagne																
Specie di *Artemisietea*																
Calystegia sepium (L.) R. Br. ssp. *sepium*		1	+	+	+	1	+	1	2	1	1	2	1		1	1
Geum urbanum L.	1	+	1	+	+	+	1	+	+	+	+	1	r		1	2
Robinia pseudacacia L.	1	1	+		3	3	+	4	2	1	3	3	3	3	3	2
Silene latifolia Poir. ssp. *alba* (Mill.) Greuter & Burdet	r				+	1	+	+			r	1	1		1	+
Glechoma hederacea L.							1	+	+		2	1	1	1	1	1
Erigeron annuus (L.) Pers. s.l.									+	+		+	+	+	r	+
Anisantha sterilis (L.) Nevski					1	+	1	1		+	2	3	+	+	2	+
Bryonia dioica Jacq. ssp. *dioica*	+	1	+		1	+				1				1		
Artemisia vulgaris L. ssp. *vulgaris*					+					r	+	3	1	r	r	1
Pastinaca sativa L. ssp. *sativa*			1		+					1			r	+		
Solanum dulcamara L.			+		+					+	+	1	1	+		
Heracleum sphondylium L. s.l.							+	1	2			+				
Urtica dioica L. ssp. *dioica*				+	+	+		+					+		1	+
Rumex obtusifolius L. ssp. *obtusifolius*						r			r	r	+	+				+
Aegopodium podagaria L.								+	2	2				3		
Parietaria officinalis L.								2		1			1			
Sorghum halepense (L.) Pers.		1				+						+		r		
Galium aparine L. ssp. *aparine*								+				+				+
Verbena officinalis L.			+			+				+	+					
Lapsana communis L. ssp. *communis*						+						+	+			
Helianthus tuberosus L.									r	+			1			1
Aristolochia clematitis L.						+	+		+							
Phytolacca americana L.														r	r	
Cichorium intybus L. ssp. *intybus*																

	4							5			6					7						8								
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43			
	39	37	28	50	44	60	40	36	48	37	42	52	48	39	49	29	62	33	50	46	49	51	46	73	61	54	30	Pr.	Fr.	Cl.
Clematis vitalba L.		2		1				1	1			+			3									2	1	+	+	17	40	II
Prunus spinosa L. ssp. *spinosa*			+		+	+	+			+	1									2								15	35	II
Prunus avium L. ssp. *avium*							1						+	+			+	+							+			7	16	I
Specie di *Querco-Fagetea*																														
Polygonatum multiflorum (L.) All.																														
Equisetum telmateja Ehrh.					+	1	1	+	1	+				+			+		r			+		1				16	37	II
Selinum carvifolia (L.) L.										+			r			1	3	+	+	2	r	+	1	1	+	+		14	33	II
Scrophularia nodosa L.	+										+				+										+	+		13	30	II
Viola reichenbachiana Boreau					+			1	1								r		+		+			1		r		10	23	II
Lamium orvala L.			+							+			+	+			+		+					+	2			9	21	II
Ornithogalum pyrenaicum L.										+		+	3								+			+	r			8	19	I
Cruciata laevipes Opiz					1	1									+					+								7	16	I
Campanula trachelium L. ssp. *trachelium*		+			+	1						r																7	16	I
Quercus petraea Liebl											+	+	+				+											5	12	I
Primula vulgaris Huds. ssp. *vulgaris*						+																	2	2				4	9	I
Vinca minor L.										+			+	+										+				4	9	I
Scutellaria galericulata L.												2												2				4	9	I
Dryopteris filix-mas (L.) Schott																												3	7	I
Carex remota L.							1																	r		r		3	7	I
Carex sylvatica Huds. ssp. *sylvatica*				+								+									1							3	7	I
Symphytum tuberosum L. ssp. *angustifolium* (A. Kern) Nyman																						+						2	5	I
Specie compagne																														
Specie di *Artemisietea*												+									+							2	5	I
Calystegia sepium (L.) R. Br. ssp. *sepium*	+	1	1		1	1	2	+	1		+		+		3	+	+	+	1	1	+	1	1	+	+		+	36	84	V
Geum urbanum L.	3	3	+	+	+	+	+	+		1	1	2	+	+	+				+			+		+	+	+		34	79	IV
Robinia pseudacacia L.	3	3	1	+	3	2	3		+	+	1				1		+		+		1	+		1	+	2		33	77	IV
Silene latifolia Poir. ssp. *alba* (Mill.) Greuter & Burdet	1	+	2	1		+			+		+		+		+	+	1	+	2			+	+	+	+	+		28	65	IV
Glechoma hederacea L.	+	1		1	3		+	1		1	3	1	+		1		1		2	1	+			+	1			26	60	IV
Erigeron annuus (L.) Pers. s.l.				r		+			+		r	+				+	r		r	r	r	+		+	+	+		21	49	III
Anisantha sterilis (L.) Nevski	+	+		2		+			+						+								+	r				19	44	III
Bryonia dioica Jacq. ssp. *dioica*	+	+	+			+				2	+					+	1		+			1	+	+				19	44	III
Artemisia vulgaris L. ssp. *vulgaris*	+	+		1		+			+	+	+				+							+			+			18	42	III
Pastinaca sativa L. ssp. *sativa*	r	+	+					2								+	1		+		r	2	1	1		+		17	40	II
Solanum dulcamara L.	1	2			1	+										+	+		+			+	+					16	37	II
Heracleum sphondylium L. s.l.				+	+	1			+	+					+		+	+		+	+			1				15	35	II
Urtica dioica L. ssp. *dioica*				1					+			+										1	3	+				13	30	II
Rumex obtusifolius L. ssp. *obtusifolius*	r	+				+		r							r													11	26	II
Aegopodium podagaria L.				+	2					2			+												+	1		10	23	II
Parietaria officinalis L.													+				+	2	+		1	r						9	21	II
Sorghum halepense (L.) Pers.				r			+			+					r												+	9	21	II
Galium aparine L. ssp. *aparine*	r				+			1	+																1			8	19	I
Verbena officinalis L.															+						+		+				+	8	19	I
Lapsana communis L. ssp. *communis*								+										1					r		+	+		8	19	I
Helianthus tuberosus L.										+					1					+								7	16	I
Aristolochia clematitis L.					+	2		2																				6	14	I
Phytolacca americana L.		+					r		1																			5	12	I
Cichorium intybus L. ssp. *intybus*															1					r				+	r	+		5	12	I

Gruppo	1				2					3						
Codice rilievo dendrogramma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
numero specie per rilievo	26	28	33	29	35	40	34	45	38	43	42	49	49	48	37	39
Elymus caninus (L.) L. var. *caninus*												+				
Geranium robertianum L. ssp. *robertianum*	+															
Specie di *Festuco-Brometea*																
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult. s.l.	+	2	2		+	1		+			+		+		+	
Euphorbia verrucosa L. ssp. *verrucosa*						+					+					
Festuca rupicola Heuf. ssp. *rupicola*					2											
Bromopsis erecta (aggr.)					+											
Euphorbia cyparissias L.					+											
Muscari comosum (L.) Mill.			1	r						r						
Medicago lupulina L. s.l.								+								
Potentilla recta (aggr.)										+			+			
Specie di *Molinio-Arrenatheretea*																
Dactylis glomerata L. s.l.			+	+	+	+	1			1	+	+	r	+		+
Taraxacum officinale sect. *Taraxacum*	+	+		+	r	r	+			+	+	+	+	r		+
Galium mollugo (aggr.)			+	+		+			1	+	1	+	+	+	+	
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ssp. *elatius*			1	2	+	+	3				+	1	+	+	+	
Poa trivialis L. ssp. *trivialis*	+	1	1	1	2	+			2	+	+		r			
Lolium perenne L.	+									3	3	+	1	+	+	1
Poa pratensis L.				1			2	+				+		1	+	
Veronica chamaedrys L. ssp. *chamaedrys*	+	+									+	+	1	+		+
Ranunculus acris L. ssp. *acris*							+		1					+		
Plantago lanceolata L.	r										r			r		
Holcus lanatus L.				+												
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. ssp. *sylvestris*							+			2		1	+			
Vicia cracca L.					r				1							
Lysimachia nummularia L.														1	1	
Silene vulgaris (Moench) Garcke ssp. *vulgaris*					+							+				
Lysimachia vulgaris L.																
Alopecurus pratensis L. ssp. *pratensis*		+														1
Lathyrus pratensis L.						+								r	1	
Plantago media L. ssp. *media*													r			r
Achillea millefolium (aggr.)															+	+
Succisa pratensis Moench									+							
Trifolium repens L. susp. *repens*																
Specie di *Stellarietea mediae*																
Oxalis fontana Bunge				r	r				+	r		+		+	+	+
Chenopodium album (aggr.)						+		+				+	+	r	+	1
Setaria viridis (L.) Beauv. ssp. *viridis*		+							+			+		1		r
Allium oleraceum L.						r		+		+			+			
Allium vineale L.							r	1	+					r	+	
Cirsium arvense (L.) Scop.									+		+					
Lamium purpureum L. s.l.	+	+				+	+					1	2			
Solanum nigrum L. ssp. *nigrum*						1		+		+	+		+			
Mentha arvensis L. s.l.							r				1		1	1	+	
Avena fatua L. ssp. *fatua*	1															
Veronica persica Poir				r												r
Sonchus asper L. ssp. *asper*								+								
Stachys palustris L.									+					+		

	4							5			6					7						8								
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43			
	39	37	28	50	44	60	40	36	48	37	42	52	48	39	49	29	62	33	50	46	49	51	46	73	61	54	30	Pr.	Fr.	Cl.
Elymus caninus (L.) L. var. *caninus*												+									1		+				+	5	12	I
Geranium robertianum L. ssp. *robertianum*									2		1	+				r												5	12	I
Specie di *Festuco-Brometea*																														
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult. s.l.	+	+		+		1			2	1	+	2	1	2	3	+	+		+			2	+	+	+		+	28	65	IV
Euphorbia verrucosa L. ssp. *verrucosa*						+														+	+	+		r				7	16	I
Festuca rupicola Heuf. ssp. *rupicola*				+								+			+				+		+							6	14	I
Bromopsis erecta (aggr.)	+					+			+													1					+	6	14	I
Euphorbia cyparissias L.									1		+	1			+										1			6	14	I
Muscari comosum (L.) Mill.	r	r		+																								6	14	I
Medicago lupulina L. s.l.							r					+			+		r											5	12	I
Potentilla recta (aggr.)											1						+		+									5	12	I
Specie di *Molinio-Arrenatheretea*																														
Dactylis glomerata L. s.l.	+	+	2	1	2	1	+	r	+	1	+	+	+	+						+		1	3	r	r	+	+	32	74	IV
Taraxacum officinale sect. *Taraxacum*				+	+			r	+	+		+	r	1	+	+	+	+	+	+	+	+		+	1	1	r	32	74	IV
Galium mollugo (aggr.)	+			+	+	+	+		1	+	1		+	3	+	+	+	+	1	+	+	2	1	+	+	+		32	74	IV
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ssp. *elatius*	+	1	+	+	+	1	2		r		+	1	+	+	1				+	+			+		+			27	63	IV
Poa trivialis L. ssp. *trivialis*	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+		+		r						+	2				24	56	III
Lolium perenne L.	1	+	+	+	+			+					+		3		+	+				2	2		+	2		22	51	III
Poa pratensis L.			+	+		+						+	1	2		1		+	+	2				1		1		18	42	III
Veronica chamaedrys L. ssp. *chamaedrys*						1						1		1							+			1	1	1		14	33	II
Ranunculus acris L. ssp. *acris*			+	+		+								+					+	1				1	+	1		12	28	II
Plantago lanceolata L.							r		r		+			+	2		r						+	+	+			12	28	II
Holcus lanatus L.			+	+		+	+							+		+						+		+		1	+	11	26	II
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm. ssp. *sylvestris*								1			2				+									+		r		9	21	II
Vicia cracca L.					+	+														1	+			r		+		8	19	I
Lysimachia nummularia L.																3	1		+	+					1			7	16	I
Silene vulgaris (Moench) Garcke ssp. *vulgaris*				r								r	+	+	1													7	16	I
Lysimachia vulgaris L.			+																		+		+	+	+		+	6	14	I
Alopecurus pratensis L. ssp. *pratensis*					+								+	+											+			6	14	I
Lathyrus pratensis L.												+									+	+						6	14	I
Plantago media L. ssp. *media*												+												r	+	+		6	14	I
Achillea millefolium (aggr.)	r											+												+				5	12	I
Succisa pratensis Moench							r				r			r										+				5	12	I
Trifolium repens L. susp. *repens*															1		+		r	1						+		5	12	I
Specie di *Stellarietea mediae*																														
Oxalis fontana Bunge	+			+	+	+	1	+	+		+	+		+	+	2	+	+	1		+	+	+	r	+	+		29	67	IV
Chenopodium album (aggr.)					r	+			r	+	+							+	+	r					+			16	37	II
Setaria viridis (L.) Beauv. ssp. *viridis*				+	+		+		+				+			2	1					+						13	30	II
Allium oleraceum L.		r		+	1			+		+	+			+										+				12	28	II
Allium vineale L.				+	+		r		+						1					1								11	26	II
Cirsium arvense (L.) Scop.		+				r		+									+		1	+		+	+		+			11	26	II
Lamium purpureum L. s.l.						1		1			+							2										10	23	II
Solanum nigrum L. ssp. *nigrum*		r			1	+		+											1									10	23	II
Mentha arvensis L. s.l.				r							+						1							1				9	21	II
Avena fatua L. ssp. *fatua*				+								+			+				r		+							6	14	I
Veronica persica Poir				1													r	+						r				6	14	I
Sonchus asper L. ssp. *asper*						+											1		+						+			5	12	I
Stachys palustris L.																				+				+		+		5	12	I

Gruppo	1			2						3						
Codice rilievo dendrogramma	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
numero specie per rilievo	26	28	33	29	35	40	34	45	38	43	42	49	49	48	37	39
Specie di *Trifolio-Geranietea*																
Fragaria vesca L.			+								1		1			
Hypericum perforatum L. s.l.										+			r			
Vincetoxicum hirundinaria L.W. Medicus ssp. *hirundinaria*								+			+			+		
Peucedanum oreoselinum (L.) Moench.						+									+	
Viola hirta L.				r								1				
Specie di *Salicetea purpureae*																
Populus nigra L. ssp. *nigra*		1				+	1							+		
Cucubalus baccifer L.			+							2						
Amorpha fruticosa L.			+							+	1					+
Altre compagne																
Morus alba L.	2	1	+		3	+	+	+		3	+	+	1	+	+	+
Elytrigia repens (L.) L. Desv. ex Nevski	+	2				2		+	1	1	+	+	1	1	+	1
Potentilla reptans L.	1	1	1	1		1	1	1			+	1		1	+	1
Carex hirta L.				1	1								1	+		
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre ssp. *lapathifolia*		+							+					r		+
Persicaria hydropiper (L.) Spach												+	1			
Iris pseudacorus L.						+										
Symphytum officinale L.									1							
Bidens tripartita L. ssp. *tripartita*									+							
Phalaris arundinacea L. ssp. *arundinacea*																
Prunus cerasifera Ehrh. ssp. *cerasifera*																
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. ssp. *australis*																
Vitis vinifera L. s.l.			+													
Bidens frondosa L.								+								

95 m). In particolare si è osservato che ad altezze maggiori corrisponde una larghezza inferiore della siepe. Ulteriori elementi diventavano discriminanti per le 3 unità del primo gruppo, come la presenza d'acqua o d'umidità (per l'unità B) o la posizione del fosso (per le siepi dell'unità C) o ancora ulteriori combinazioni di caratteri (per l'unità A). Infine le quote indicano la distribuzione preferenziale nella Bassa Pianura.

Il secondo gruppo, costituito da un'unica unità (D), riunisce le siepi prive di connessione-relazione con un fosso e le più "piccole" fra quelle analizzate: la lunghezza media è di circa 95 m, mentre la larghezza è di poco superiore ai 3,5 m. Lo strato arboreo (in media alto circa 8,5 m) si distacca molto da quello arbustivo (circa 3 m), evidenziando una netta separazione verticale "a due strati", senza particolari disposizioni delle specie. Conseguentemente tali fattori non permettono una completa articolazione degli strati e della struttura della siepe. Infine la quota media (maggiore rispetto al primo gruppo) indica una distribuzione preferenziale nell'Alta Pianura.

Gli elementi strutturali analizzati hanno inoltre permesso di constatare che quanto più una siepe poteva svilupparsi in larghezza, tanto più avrebbe delineato internamente un "corridoio" più o meno privo di vegetazione. Questo assetto strutturale è stato particolarmente evidente nelle

	4							5			6					7						8								
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43			
	39	37	28	50	44	60	40	36	48	37	42	52	48	39	49	29	62	33	50	46	49	51	46	73	61	54	30	Pr.	Fr.	Cl.
Specie di *Trifolio-Geranietea*																														
Fragaria vesca L.		3	2	1		1	1		2			2	1	2		1						1	+					15	35	II
Hypericum perforatum L. s.l.									+		+	+	+		+			+		+				r	+			11	26	II
Vincetoxicum hirundinaria L.W. Medicus ssp. *hirundinaria*									+		r						+						+	r				8	19	I
Peucedanum oreoselinum (L.) Moench.									+			1		+						+						+		7	16	I
Viola hirta L.						+						+														1		5	12	I
Specie di *Salicetea purpureae*																														
Populus nigra L. ssp. *nigra*														1	3		1			1	3				+			10	23	II
Cucubalus baccifer L.	+											+									+		1		+	+		8	19	I
Amorpha fruticosa L.	+	+																				+					2	8	19	I
Altre compagne																														
Morus alba L.				+	+	+		+		+		+			+		+	+	+	+				+			+	27	63	IV
Elytrigia repens (L.) L. Desv. ex Nevski		+	1	+	1	1	1	1	2	1	+				2		+			1	+	1	+	+	+	1		31	72	IV
Potentilla reptans L.	r				1	+		+					+	+				1		1	+		1		1	2		24	56	III
Carex hirta L.						+				2					+				+	2	+	1	+	1	+	+		15	35	II
Persicaria lapathifolia (L.) Delarbre ssp. *lapathifolia*							r												+					1				7	16	I
Persicaria hydropiper (L.) Spach						1				1		+									r					1		7	16	I
Iris pseudacorus L.					+	+											1			r	+	+						7	16	I
Symphytum officinale L.																+	r		r	+						1		6	14	I
Bidens tripartita L. ssp. *tripartita*												r									1				+	+	r	6	14	I
Phalaris arundinacea L. ssp. *arundinacea*																	+			+		+		r	+			5	12	I
Prunus cerasifera Ehrh. ssp. *cerasifera*	1	+	+	2								1																5	12	I
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. ssp. *australis*															1			+			1	+						4	9	I
Vitis vinifera L. s.l.	+			+																						+		4	9	I
Bidens frondosa L.								+										+										3	7	I

siepi che superavano in media 6-7 metri di larghezza, avvicinandosi così a delle situazioni con caratteri simili a fasce boscate propriamente dette o a boschetti veri e propri, dove appunto molto rada è la composizione floristica nemorale. Questa struttura ha trovato riscontro (ed è stata associata) a più fattori rilevati, come alla presenza interna del fosso, la cui morfologia potrebbe contribuire al mantenimento di un limite minimo di larghezza della siepe stessa. Inoltre, la presenza di acqua, anche se intermittente, sembra impedire un normale sviluppo della vegetazione nel suo interno, determinando quella che si può definire struttura a "tunnel" e a "doppio muro".

Altro fattore spesso associato, è la scarsa gestione silvo-colturale e l'assenza di strade/capezzagne contigue alla siepe stessa. Infatti queste siepi sono risultate spesso elemento lineare di confine degli appezzamenti, non contigue a strade e quindi scomode per interventi di potatura. D'altro canto, si è visto come la diminuzione della larghezza della siepe porti a strutture meno definite, riconducibili ad un allineamento monofilare di alberi ed arbusti, quest'ultimi costretti dalle arature strettamente addossate a svilupparsi verticalmente e successivamente ad allargarsi ad ombrello per garantirsi la superficie fotosintetica necessaria (struttura ad "ombrello").

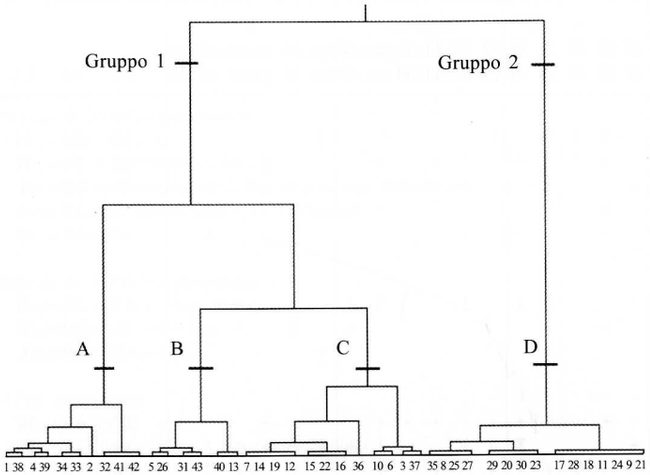

Fig. 2 - Classificazione delle siepi sulla base dei caratteri strutturali.
- *Classification of the hedgerows based on structural characters.*

5.3 Paesaggio

Le siepi rivestono un ruolo essenziale quali elementi seminaturali in contesti paesaggistici spesso fortemente antropizzati (agroecosistemi). Molte delle loro caratteristiche sono legate proprio a sistemi o sottosistemi di paesaggio diversi che si possono leggere come dall'intersezione di condizioni ambientali e modalità di sfruttamento antropico. La tabella III riporta i singoli caratteri descrittivi che sono stati campionati per ogni siepe, mentre in figura 3 è riportato il dendrogramma che corrisponde alla classificazione effettuata su questi caratteri descrittivi. Sono visibili due gruppi principali e 5 sottogruppi.

Un primo gruppo di siepi presenta forti motivi di continuità, quindi elementi lineari non frammentati (se non sporadicamente) dalla viabilità o da altre pressioni antropiche (forti potature, locali disboscamenti, ecc.). Contemporaneamente delimitano da un lato campi tendenzialmente chiusi ma più estesi (distanza media tra le siepi di circa 95 m), oppure campi più aperti ma con una minore distanza tra le siepi bordanti (mediamente 80 m).

Il secondo gruppo (di 3 unità) è risultato più omogeneo ma fortemente caratterizzato da un'elevata discontinuità: la distanza media è di circa 200 m (con punte di circa 600-700 metri) con siepi generalmente brevi, risultando perciò delle vere e proprie "isole" (Burel & Baudry, 1990). Ciò ha delineato un paesaggio meno articolato, con coltivi molto ampi, principalmente a soia e mais.

6. Confronti

Le classificazioni precedentemente descritte hanno permesso di analizzare le siepi ed il paesaggio.

Tipo di dati:	Bin	Qual	Qual	Qual	Qual	Ord	Ord	Num	Num	Num	Num	Num	Num	Num	Num	Num
Codice rilievo dendrogramma	Strade	Esposizione	Allineamento	Gestione	Substrato	Fosso pos.	Fosso umidità	Altitudine	Lunghezza	Larghezza	H erbaceo	H arbustivo	H arboreo	Profondità	Ampiezza	Larghezza orlo
GRUPPO 1																
Unità A																
1	1	4	3	0	3	1	1	38	100	3,5	0,2	3,5	6	0,5	1,5	1,5
38	0	1	3	0	1	1	2	23	120	3,5	0,9	3,5	6	0,8	1	2
4	1	1	1	1	1	1	1	26	80	3,5	0,7	2	6,5	0,5	1	1
39	0	1	3	2	1	2	2	24	150	3,5	0,7	2,5	6,5	1	2	1
34	0	4	3	0	1	2	2	30	150	2,5	0,3	5,5	7	0,3	0,5	0,5
33	0	1	3	1	1	1	2	30	150	4	0,5	3,5	18	0,5	1	0
2	0	1	3	0	1	1	2	38	150	6,5	0,8	4	6,5	1	3,5	2
32	0	3	1	0	2	2	5	13	100	3,5	0,2	2,5	22	1	0,6	1,5
41	0	2	2	2	2	1	2	10	130	3	0,3	2	8	0,8	1,5	1,5
42	0	1	2	2	2	1	2	29	100	4	0,3	2,5	6,5	0,7	1,5	1
Unità B																
5	0	3	3	0	1	1	5	23	80	2,5	0,5	2,5	5,5	0,5	1	0,8
26	0	2	3	0	1	1	5	155	80	4,5	0,5	3	8	0,3	0	0,3
31	0	4	3	0	1	2	5	50	75	4,5	0,5	3	9	1	2	2
43	1	4	3	2	5	2	5	40	100	4,5	0,3	3	8	1,5	1,2	1
40	0	1	3	0	7	2	5	100	200	5	0,5	2,5	12	1,5	2	2
13	1	2	3	3	7	1	2	95	100	4,5	0,3	2,5	6,5	0,3	2	0,5
Unità C																
7	1	4	3	0	1	1	2	26	80	3,5	0,6	3,5	11	1,7	2,5	1
14	0	3	3	0	1	1	2	87	80	3,5	0,5	3,5	10	1	2,5	1,2
19	0	2	3	0	1	1	2	57	120	3,5	0,5	3,5	5,5	1,5	3,5	0,7
12	0	3	3	0	1	1	2	101	120	3,5	0,4	3,5	7	1,5	1,5	1
15	0	1	3	0	1	1	2	115	100	4	0,7	3,5	10	2	5	0,9
22	1	3	3	1	1	1	2	34	100	4,5	0,7	3,5	7,5	0,3	1,5	1
16	0	4	3	3	1	1	1	142	100	4,5	0,5	3,5	10	0,2	1,5	1
36	1	1	3	0	3	1	5	58	120	5,5	0,7	3,5	9	3	2,5	2
10	0	3	1	1	1	1	1	60	150	5,5	0,6	5,5	8	1,5	3	1
6	0	2	1	0	1	1	5	43	80	5,5	0,4	3,5	8	1,5	3	1
3	0	1	3	2	1	1	1	40	80	6,5	0,3	3	14	1,5	5	1,5
37	0	4	3	2	4	1	5	55	120	7,5	0,4	2,5	7	2	5	1
GRUPPO 2																
Unità D																
35	0	4	3	3	1	0	0	30	120	2,5	0,4	3,5	18	0	0	0,5
8	0	2	3	3	2	0	0	130	120	6,5	0,5	3,5	10	0	0	1,5
25	0	1	2	3	1	0	0	141	100	5,5	0,4	3,5	5,5	0	0	0,8
27	0	1	3	3	1	0	0	110	50	3	0,3	4,5	4,5	0	0	0,3
29	1	4	3	1	4	0	0	183	100	5,5	0,4	3,5	9	0	0	1,5
20	1	4	3	0	1	0	0	210	100	2,5	0,3	4	5	0	0	1,5
30	0	4	3	0	4	0	0	202	100	3,5	0,3	3,5	15	0	0	0,5
23	0	1	3	0	4	0	0	199	80	3,5	0,3	3,5	10	0	0	2,5
17	1	3	3	3	1	0	0	100	100	2,5	0,6	2,5	5,5	0	0	1
28	0	4	3	0	6	0	0	63	100	4	0,3	2	5,5	0	0	1
18	0	3	3	0	1	0	0	62	80	2,5	0,2	3,5	7,5	0	0	1
11	1	2	3	0	1	0	0	54	80	6,5	0,3	3,5	7,5	0	0	0,8
24	0	3	3	0	1	0	0	43	100	3	0,7	3	11	0	0	1,5
9	0	3	3	0	2	0	0	34	100	2,5	0,8	2,5	7	0	0	1
21	0	3	2	0	1	0	0	23	100	3,5	0,8	3,5	8	0	0	0,5

Tab. II - Tabella dei dati strutturali delle siepi considerate, riordinata secondo il dendrogramma di fig. 2.
- *Structural data of considered hedgerows (organization based on dendrogram of fig. 2).*

Codice rilievo dendrogramma	continuità	boschetti	uso del suolo	tipo Cordara	tipo paesaggio	distanze siepi (in m)	note
Gruppo 1							
Tipo A							
1	1	0	1	4	1	100	200 m a NW dell'alveo del Torrente Cormor
32	1	1	1	7	1	100	siepi confluenti nel boschetto
2	1	0	1	4	1	80	confinante a N con una canaletta irrigua
16	1	1	1	4	1	80	capezzagne alberate
31	1	0	1	4	2	100	alcuni alberi solitari
12	1	0	1	4	2	100	siepi arbustive
43	1	0	1	3	2	100	alberi sparsi, siepi brevi
4	1	0	1	8	2	100	capezzagne alberate a monofilari di *Morus alba*
42	1	0	1	8	2	100	paesi vicini
38	1	1	3	8	1	70	continuità interrotta da buona rete di capezzagne
Tipo B							
33	1	1	2	7	3	100	capezzagne aperte, con fossati, rete irrigua
23	1	1	2	2	2	100	
35	1	1	2	8	2	80	numerose pioppete
20	1	1	2	5	2	80	siepi arbustive
36	1	1	2	1	1	80	zona pre-collinare
37	1	1	2	3	1	80	Livenza
9	1	1	2	4	2	70	
29	1	1	1	2	2	80	
30	1	1	4	2	1	50	diversi prati stabili
28	1	1	4	3	2	80	confluenza ai boschetti
Gruppo 2							
Tipo C							
5	0	0	3	4	3	90	diversi monofilari a *Morus alba*
7	0	0	3	7	3	150	confinante canaletta irrigua a S
18	0	1	1	4	2	150	pulizia al piede, accumulo da spietramento
27	0	1	1	4	3	150	siepi molto isolate, molti ritagli a boschetti
8	0	0	1	4	2	150	alberi solitari, monofilari gelso, brevi siepi
3	0	0	1	4	2	250	alberi solitari o tratti alberati
19	0	0	1	4	3	250	alberi solitari, tratti alberati, siepi isolate
6	0	0	1	4	3	300	siepi isolate
24	0	0	1	4	3	300	siepi isolate
Tipo D							
39	0	0	1	7	3	8000	solo pioppi, alberi sparsi, fossi principali profondi
41	0	0	1	9	3	8000	alberi solitari, alberate, rete fossi
17	0	0	1	4	3	8000	tratti alberati, alberi solitari
40	0	0	1	4	3	8000	ampi coltivi; alberi solitari a vista, Natisone
13	0	0	1	4	3	8000	ampi coltivi; alberi solitari o brevi siepi
15	0	0	1	4	3	8000	ampi coltivi; alberi solitari o brevi siepi
22	0	0	5	4	2	8000	pioppete, siepi in lontananza
26	0	1	1	2	2	8000	alberi solitari
25	0	1	1	6	3	8000	modello Arizzona
Tipo E							
34	0	1	1	7	3	200	evidente rete irrigua naturale limite dei coltivi
21	1	1	1	4	2	40	
10	1	0	1	4	3	200	Cormor a 200 m, siepi H irregolare
11	0	0	1	4	2	200	
14	1	0	1	4	2	200	ampi coltivi; diversi monofilari a gelso

Tab. III - Tabella con i dati dei caratteri del paesaggio, riordinata secondo il dendrogramma in fig. 3.
- *Landscape data of considered hedgerows (organization based on dendrogram of fig. 3.*

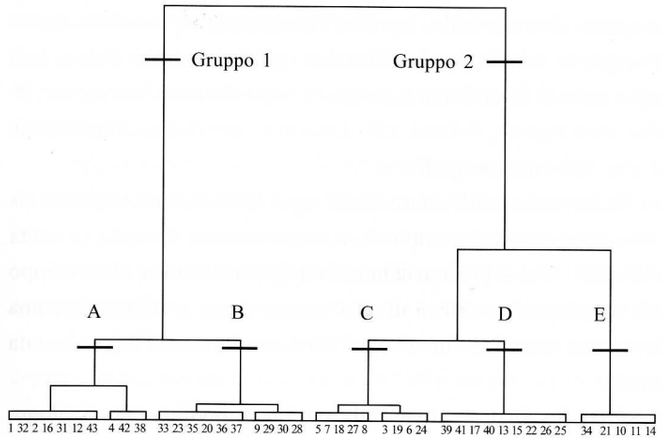

Fig. 3 - Classificazione dei rilievi sulla base dei caratteri del paesaggio.
- *Classification of the hedgerows based on landscape characters.*

elementi confrontati	r di matrici	% di significatività	r di partizioni
Rilievi - struttura siepe	0.17366	0.0	0.57775
Rilievi - paesaggio	0.09108	0.6	0.56115
Paesaggio - struttura siepe	0.06169	4.0	0.42149

Tab. IV - Confronti fra le classificazioni ottenute.
- *Comparison between obtained classifications.*

Nella tabella IV sono riportati i risultati dei confronti: nella prima colonna vengono elencate la classificazioni (elementi) confrontate; nella seconda e nella terza, rispettivamente il valore del coefficiente di correlazione "r", derivato dal chi quadrato, delle matrici simmetriche e il corrispettivo valore in percentuale della significatività; infine, nella quarta, il coefficiente "r" sulle effettive classificazioni (partizioni) ottenute.

Nella tabella, i confronti sono stati ordinati in sequenza decrescente per "r di partizioni".

Complessivamente l'analisi ha evidenziato una buona correlazione (> 0.55) e massima significatività (prossime a zero) tra tutte le classificazioni adottate e quindi comparate. Pertanto, è possibile sostenere alcune considerazioni: da un lato le classificazioni con i criteri qui esaminati possono avvalorare la metodologia fitosociologica classica; dall'altro, si apre una valida alternativa sulla possibilità di descrivere le siepi anche con caratteri ecologici diretti, correlando, ad esempio, elementi fitosociologi (dati quali-quantitativi) con dati strutturali (dimensionali) e di disturbo antropico.

Nelle tabelle successive vengono evidenziati i valori percentuali con cui i vari raggruppamenti esaminati vanno a caratterizzare le classificazioni con cui sono stati posti a confronto.

I vari "tipi" si rifanno a quanto ottenuto nelle rispettive classificazioni precedentemente descritte a cui si rimanda. Per queste tabelle, la classificazione sintassonomica è stata così sintetizzata: 1-Fila, forme impoverite di filari; 2-Lam, *Lamio orvalae-Sambucetum nigrae*; 3-Bry, *Bryonio dioicae-Sambucetum nigrae*; 4-Loni, cfr. *Lonicero caprifoliae-Rhamnetum cathartici*; 5-Fra, *Frangulo alni-Viburnetum opuli*.

Nella tabella V appare interessante evidenziare come ogni associazione vegetale sia rappresentata da uno o al massimo due tipi strutturali, con percentuali di volta in volta significative e quindi caratterizzanti. Non si evidenzia infatti un tipo ricorrente e al contempo con massime percentuali: ciò suggerirebbe come a diverse cenosi possa corrispondere una medesima struttura; né, tuttavia, una situazione in cui ogni unità strutturale sia rappresentata in uguale misura per ogni cenosi.

Per quanto riguarda il paesaggio, le percentuali indicano un comportamento analogo, seppure i sambuceti più degradati non sembrano inserirsi in contesti paesaggistici specifici.

Complessivamente le siepi più naturali (qui rappresentate da quelle umide) predilig-ono parametri dimensionali mediamente alti, ridotta gestione, contesti paesaggistici con

Associazione	Unità struttura	% Unità struttura	Tipo di paesaggio	% Tipo di paesaggio
1-Fila	A	75%	A	75%
	C	25%	C	25%
2-Lam	C	40%	C	80%
	D	40%	B	20%
	B	20%		
3-Bry	D	47%	D	35%
	C	41%	E	23%
	B	12%	C	18%
			A	12%
			B	12%
4-Loni	D	80%	B	60%
	B	20%	C	20%
			A	20%
5-Frang	A	58%	A	33%
	C	17%	B	33%
	B	17%	D	25%
	D	8%	E	9%

Tab. V - Percentuali di presenze nella classificazione sintassonomica dei tipi strutturali e dei tipi paesaggistici. 1-Fila, forme impoverite; 2-Lam, *Lamio orvalae-Sambucetum nigrae*; 3-Bry, *Bryonio dioicae-Sambucetum nigrae*; 4-Loni, cfr. *Lonicero caprifoliae-Rhamnetum cathartici*; 5-Frang, *Frangulo alni-Viburnetum opuli*.

- *Percentages of structural and landscape types inside the syntaxonomical types. 1-Fila, poor relevés; 2-Lam,* Lamio orvalae-Sambucetum nigrae*; 3-Bry,* Bryonio dioicae-Sambucetum nigrae*; 4-Loni, cfr.* Lonicero caprifoliae-Rhamnetum cathartici*; 5-Frang,* Frangulo alni-Viburnetum opuli.

campi chiusi, forti motivi di continuità e quindi elementi lineari non frammentati (paesaggio A e B appartenenti al Gruppo1). Mentre i sambuceti evidenziano tendenze inverse anche se, tuttavia, l'aumento del grado di naturalità al loro interno è correlato con strutture "migliori".

Appare infine utile evidenziare come le situazioni impoverite si caratterizzino nella struttura A; lunghezze elevate e modeste larghezze sembrano essere infatti lo specchio di tali formazioni lineari, generalmente siepi simili a dei filari ingranditi e banalizzati.

Anche per quanto concerne i confronti delle unità strutturali con le associazioni e il tipo di paesaggio si evidenzia una situazione tendenzialmente ben definita.

In tabella VI si può osservare come le siepi con parametri dimensionali maggiori siano espressione di associazioni più evolute: ad esempio l'associazione *Frangulo alni-Viburnetum opuli*, che tra quelle osservate rappresenta un più alto grado di naturalità, evidenzia maggiori percentuali di presenza tra le unità del primo gruppo. Anche i sambuceti caratterizzano tale gruppo, ma con valori percentuali più bassi e uniformi. L'unità D (unica del secondo gruppo) evidenzia infatti il 66% di partecipazione di sambuceti, a conferma quindi dell'habitat ecologico banalizzato ed antropizzato di queste cenosi.

Unità struttura	Associazione	% Associazione	Tipo paesaggio	% Tipo paesaggio
A	5-Frang	70%	A	60%
	1-Fila	30%	D	20%
			B	10%
			E	10%
B	3-Bry	33%	D	50%
	5-Frang	33%	A	33%
	2-Lam	17%	C	17%
	4-Loni	17%		
C	3-Bry	58%	C	33%
	2-Lam	17%	A	17%
	5-Frang	17%	B	17%
	1-Fila	8%	D	17%
			E	17%
D	3-Bry	53%	B	47%
	4-Loni	27%	C	27%
	2-Lam	13%	E	13%
	5-Frang	7%		

Tab. VI - Percentuali di presenze nelle unità strutturali delle associazioni e dei tipi di paesaggio. 1-Fila, forme impoverite; 2-Lam, *Lamio orvalae-Sambucetum nigrae*; 3-Bry, *Bryonio dioicae-Sambucetum nigrae*; 4-Loni, cfr. *Lonicero caprifoliae-Rhamnetum cathartici*; 5-Frang, *Frangulo alni-Viburnetum opuli*.

- *Percentages of syntaxonomical and landscape types inside the structural types. 1-Fila, poor relevés; 2-Lam,* Lamio orvalae-Sambucetum nigrae*; 3-Bry,* Bryonio dioicae-Sambucetum nigrae*; 4-Loni, cfr.* Lonicero caprifoliae-Rhamnetum cathartici*; 5-Frang,* Frangulo alni-Viburnetum opuli.

Tipo paesaggio	Unità struttura	% Unità struttura	Associazione	% Associazione
A	A	60%	5-Frang	40%
	B	20%	1-Fila	30%
	C	20%	3-Bry	20%
			4-Loni	10%
B	D	70%	5-Frang	40%
	C	20%	4-Loni	30%
	A	10%	3-Bry	20%
			2-Lam	10%
C	C	44%	2-Lam	44%
	D	44%	3-Bry	34%
	B	12%	1-Fila	11%
			4-Loni	11%
D	B	34%	3-Bry	67%
	A	22%	5-Frang	33%
	C	22%		
	D	22%		
E	C	40%	3-Bry	80%
	D	40%	5-Frang	20%
	A	20%		

Tab. VII - Percentuali di presenze nei tipi di paesaggio delle unità strutturali e delle associazioni. 1-Fila, forme impoverite; 2-Lam, *Lamio orvalae-Sambucetum nigrae*; 3-Bry, *Bryonio dioicae-Sambucetum nigrae*; 4-Loni, cfr. *Lonicero caprifoliae-Rhamnetum cathartici*; 5-Frang, *Frangulo alni-Viburnetum opuli.*

- *Percentages of syntaxonomical and structural types inside the landscape types. 1-Fila, poor relevés; 2-Lam,* Lamio orvalae-Sambucetum nigrae*; 3-Bry,* Bryonio dioicae-Sambucetum nigrae*; 4-Loni, cfr.* Lonicero caprifoliae-Rhamnetum cathartici*; 5-Frang,* Frangulo alni-Viburnetum opuli.

Nella tabella VII si sono volute soprattutto evidenziare le distribuzioni delle unità strutturali nei diversi raggruppamenti paesaggistici.

In particolare si mette in evidenza come a paesaggi caratterizzati da ampi seminativi, chiusi da siepi continue (tipo A), corrisponda una dominante presenza di siepi con i parametri dimensionali maggiori (unità A e a seguire B e C dello stesso gruppo); mentre siepi seppur continue ma più "piccole" (unità D) permetterebbero visuali percettive più ampie favorite da un uso del suolo anche a prato interrotte saltuariamente da qualche boschetto (tipo paesaggio B).

Infine, se attribuiamo un gradiente di semplificazione paesaggistica via via maggiore passando dal tipo E a quello C, quindi a quello D (crescente distanza media tra gli elementi arboreo-arbustivi presenti sul territorio, con conseguenti percezioni visive più ampie - campi aperti - e scomparsa di formazioni boschive) si nota che in E e C aumenta la percentuale di strutture dimensionalmente piccole e con fossi sempre esterni (che non favoriscono l'ampiezza della siepe stessa), per poi evidenziare nel tipo di paesaggio D una equivalenza di presenze strutturali, senza dare quindi alcuna caratterizzazione in tal senso precisa o guida.

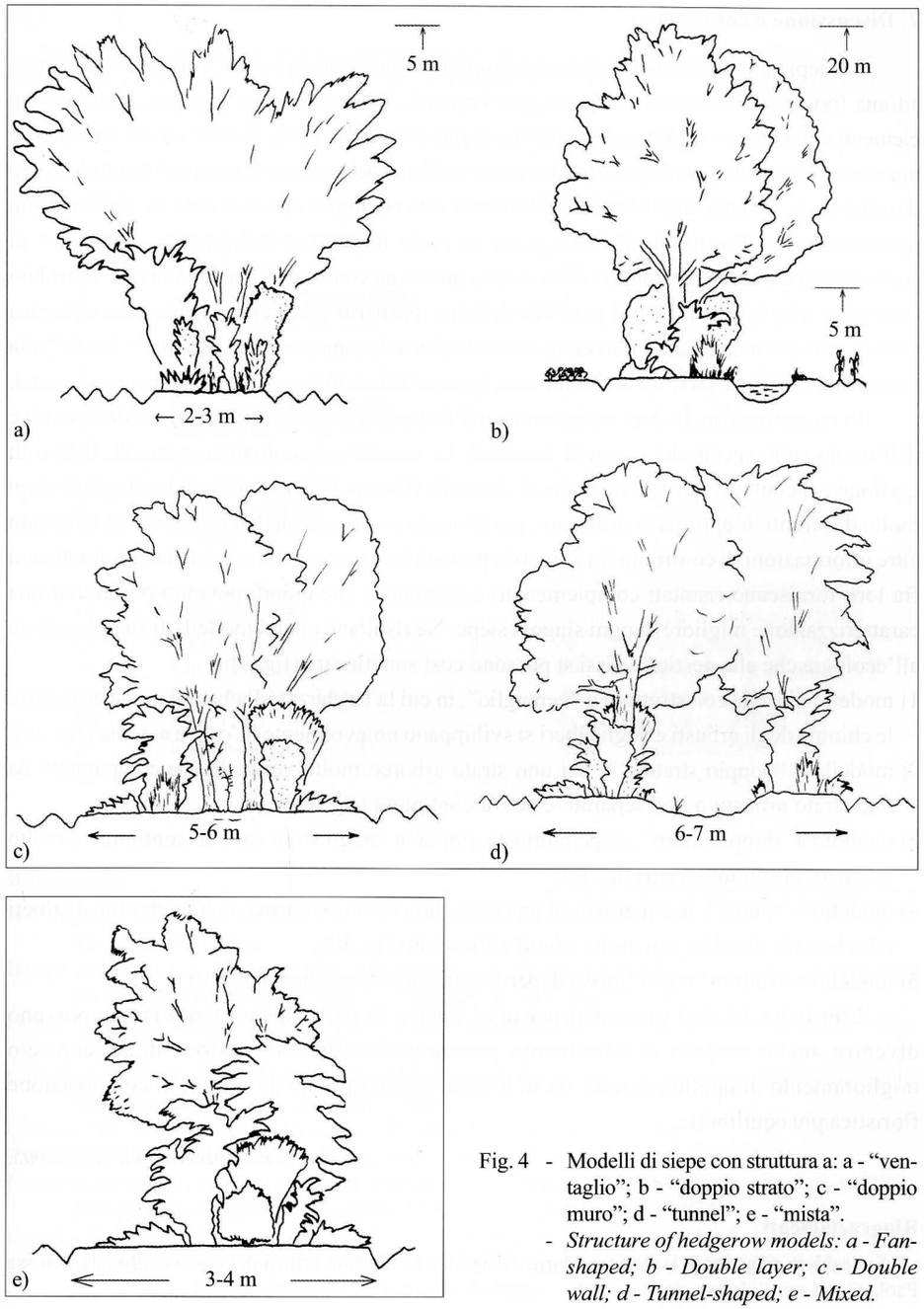

Fig. 4 - Modelli di siepe con struttura a: a - "ventaglio"; b - "doppio strato"; c - "doppio muro"; d - "tunnel"; e - "mista".
- *Structure of hedgerow models: a - Fan-shaped; b - Double layer; c - Double wall; d - Tunnel-shaped; e - Mixed.*

7. Discussione e conclusioni

Le siepi rappresentano un patrimonio importante nei territori in cui l'agricoltura ha portato ad una forte semplificazione del paesaggio vegetale. Assieme ai corsi d'acqua, costituiscono elementi della rete ecologica residua oppure le più diffuse "stepping stones" da cui far ripartire una certa funzionalità ecologica. Infatti, come evidenziato precedentemente, il binomio corso d'acqua-siepe diventa significativo anche come rete ecologica specialmente se coesistono in modo associato. Da un lato il fosso gioca un ruolo importante nel favorire il processo di conservazione nonché di sviluppo della siepe e quindi ne consoliderebbe il valore di "corridoio ecologico" che in questo caso si potrebbe definire "primario"; dall'altro la pressione antropica viene condizionata in quanto il fosso (o canale) come tale rappresenta di fatto un "vincolo" alla totale occupazione del territorio e, in tal caso, la siepe troverebbe spazio e tempo per conservarsi.

In un certo senso, le siepi rappresentano il frutto di un'azione prolungata e selezionatrice dell'uomo sulle specie dei mantelli boschivi. Le condizioni ecologiche generali, il tipo di gestione e il contesto territoriale fanno si che nella Pianura friulana vi siano tipologie di siepi molto differenti. L'approccio utilizzato, pur facendo perno sull'analisi floristica, ha utilizzato altre informazioni. Il confronto fra i diversi approcci ha mostrato come set di dati molto diversi fra loro forniscano risultati complementari e coerenti e che quindi possano portare ad una caratterizzazione migliore di ogni singola siepe. Ne risultano alcuni modelli di siepi legati sia all'ecologia che alla gestione. Essi si possono così sintetizzare (fig. 4):

1) modello di siepe con struttura a "ventaglio", in cui la larghezza alla base è modesta mentre le chiome degli arbusti e degli alberi si sviluppano notevolmente. L'orlo è assente (fig. 4a);
2) modello a "doppio strato", in cui uno strato arboreo molto verticale è accompagnato da uno strato arbustivo ben separato e senza continuità (fig. 4b);
3) modello a "doppio muro", siepe piuttosto ampia in cui gli strati sono in continuità e molto compatti in entrambi i lati (fig. 4c);
4) modello a "tunnel", in cui grazie ad una certa dimensione si forma un tunnel privo di alberi ed arbusti (e di solito con molta edera) all'interno (fig. 4d);
5) modello a struttura "mista", priva di particolari caratterizzazioni (fig. 4e).

L'insieme dei dati presentati per ogni siepe e la parte di caratterizzazione possono divenire anche modelli di riferimento per un'azione di ricostruzione delle siepi e/o miglioramento di quelle esistenti sia in termini strutturali che in termini di composizione floristica più equilibrata.

Manoscritto pervenuto il 25.XI.2005.

Ringraziamenti

Si desidera ringraziare la dott.ssa Marisa Vidali per la rilettura critica del manoscritto e la dott.ssa Paola Ganis per l'elaborazione dei dati.

Appendice 1

Si riporta di seguito la tabella con indicate le località nelle quali sono stati eseguiti i rilievi. La colonna "codice rilievo dendrogramma" contiene la numerazione riportata su tutti i dendrogrammi e tabelle precedentemente esposti.

Codice rilievo dendrogramma	Località	Codice rilievo dendrogramma	Località
1-2	Mortegliano (UD)	23	Colloredo di Mont'Albano (UD)
3	Lestizza (UD)	24	S. Maria la Longa (UD)
4	S. Andrat del Cormor (UD)	25	Basaldella (UD)
5	Castions di Strada (UD)	26	Farla (S. Daniele) (UD)
6	S. Maria la Longa (UD)	27	Premariacco (UD)
7	S. Andrat del Cormor (UD)	28	Gorgazzo (PN)
8	Ronchis (Cividale) (UD)	29	Caporiacco (UD)
9	Mariano del Friuli (UD)	30	S. Daniele del Friuli (UD)
10	Pozzuolo del Friuli (UD)	31	S. Quirino di Cormons (UD)
11	Lavariano (UD)	32	Torsa (UD)
12	Plasencis (UD)	33	Flambro (UD)
13	Orsaria (UD)	34	Talmassons (UD)
14	Pradamano (UD)	35	Flambro (UD)
15	Cerneglons (UD)	36	Capriva del Friuli (GO)
16	Carpacco (UD)	37	Palù di Polcenigo (PN)
17	Galleriano (UD)	38	Virco-Sterpo (UD)
18	Sammardenchia (UD)	39	Morsano di Strada (UD)
19	Pavia di Udine (UD)	40	Buttrio (UD)
20	Arba (PN)	41	Fagnigola (PN)
21	Romans d'Isonzo (GO)	42	Rivotta (PN)
22	Borgnano (UD)	43	Fiaschetti (PN)

Bibliografia

AA.VV., 2001 - Le foreste della Pianura Padana. Quaderni Habitat, 2. *Min. dell'Ambiente, Mus. Friul. St. Nat.*, pp. 160, Udine.

BRAUN-BLANQUET J. & JENNY J., 1926 - Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralpen. *Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges.*, 63: 183-349, Zürich.

BUREL F., 1992 - Effect of landscape structure and dynamics on species in hedgerow networks. *Landscape Ecology*, 6: 161-174, The Hague.

CANDUSSIO R., 1971 - I terreni agrari del Friuli Venezia Giulia. In: AAVV - Enciclopedia Monografica del Friuli-Venezia-Giulia. 1: 273-342, Udine.

CARBON J.M., 1965 - Shelterbelts and windbreaks. *Faber & Faber*, London.

FARINA A., 1993 - Ecotoni-Patterns e processi ai margini. *CLEUP Editrice*, Padova.

FOHMANN-RITTER A., 1991 - La siepe. Compagna della campagna. Atti Conv. "La siepe quale fattore della produzione agraria", Senigallia, 1989. *Macro Edizioni*, Sarsina (FO).

GALLIZIA VUERICH L., POLDINI L. & FEOLI E., 2001 - Model for the potential natural vegetation mapping of Friuli-Venezia Giulia (NE Italy) and its application for a biogeographic classification of the region. *Plant Biosystems*, 135 (3): 319-336, Bologna.

GENTILLI J., 1964 - Il Friuli. I climi. *Camera di Commercio Industria e Agricoltura*, pp. 595, Udine.

GENGHINI M., SPAGNESI M. & TOSO S. (eds), 1992 - Ricomposizione fondiaria e fauna selvatica. *Ist. Naz. Biol. della Selvaggina*, Documenti Tecnici, 10.

GOODALL D., GANIS P. & FEOLI E., 1987 - Probabilistic methods in classification: a manual for seven computer programs. *Quaderni del Gruppo Elaborazione Automatica Dati, Ecologia Quantitativa, Dip. Biol., Università di Trieste*, 7, pp. 50.

INGEGNOLI V., 1997 - Fondamenti di ecologia del paesaggio. Studio dei sistemi di ecosistemi. *Città Studi*, Milano.

LAGO L., 1984 - Il Paesaggio rurale del Friuli Venezia Giulia. *GEAP*: 11-30, Pordenone.

LAUSI D., 1966 - Zur Climax-Frage der friaulischen Eben. *Mitt. Ostalpin-dinar. Pflanzensoziol. Arbeitsgem.*, 17: 41-46, Trieste.

MAAREL VAN DER E., 1979 - Trasformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio*, 39: 97-114, The Hague.

MICHELUTTI G., ZANOLLA S. & BARBIERI S., 2003 - Suoli e paesaggi del Friuli Venezia Giulia 1. Pianura e colline del pordenonese. *Notiziario Ersa*, 16 (2/3): 28-30.

PAIERO P., 1965 - I boschi della bassa pianura friulana. *Ann. Acc. Ital. Sc. For.*: 137-164.

PIGNATTI S., 1952 - Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Arch. Bot.*, 28 (4): 265-329, Forlì.

PEDROTTI F. & GAFTA D., 1996 - Ecologia delle foreste ripariali e paludose d'Italia. L'uomo e l'ambiente. *Università di Camerino*, N. 23, pp. 165.

PODANI J., 1993 - Syn-Tax-pc: computer programs for multivariate data analysis in ecology and systematics. Version 5.0, user's guide. *Scientia Publishing*, pp. 104, Budapest.

POLDINI L., 1971 - La vegetazione del Friuli Venezia Giulia. In: AA.VV. - Enciclopedia Monografica del Friuli Venezia Giulia. Udine.

POLDINI L., 1973 - Die Pflanzendecke der Kalkflachmoore in Friaul (Nordostitalien). *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel*, 51: 166-178, Zürich.

POLDINI L., 1982 - Ostrya carpinifolia - reiche Wälder und Gebüsche von Friaul-Julisch Venetien (NO-Italien) und Nachbargebieten. *Studia Geobot.*, 2: 69-122, Trieste.

POLDINI L., ORIOLO G. & VIDALI M., 2002 - Vascular flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonimic index. *Studia Geobot.*, 21: 3-227, Trieste.

POLDINI L. & VIDALI M., 1995 - Cenosi arbustive nelle Alpi sud orientali (NE-Italia). Colloques Phytosociologiques. XXIV. *Fitodinamica*, Camerino 1995.

POLDINI L., VIDALI M. & ZANATTA K., 2002 - La classe Rhamno-Prunetea in Friuli Venezia Giulia e territori limitrofi. *Fitosociologia*, 29: 29-56, Ancona.

WEGNER J.F. & MERRIAM G., 1979 - Movements by birds and small mammals between a wood and adjoining farmland habitats. *J. Appl. Ecol.*, 16: 349-357, Oxford.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- dott. Giuseppe ORIOLO
  Dipartimento di Biologia
  dell'Università degli Studi
  Via L. Giorgieri 10, I-34127 TRIESTE
- dott. Marco VECCHIATO
  Via Pola 2, I-33080 PORCIA PN