

Botanica
Botanic

La vegetazione dei prati urbani e periurbani di Ferrara

MAURO PELLIZZARI

Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara, Via Filippo de Pisis 24 - 44121 Ferrara (Italy)

RIASSUNTO

Nell'ambito del progetto "Prati fioriti" è stata studiata la vegetazione dei prati della città di Ferrara, con il metodo fitosociologico e analisi statistiche, con lo scopo di riconoscere le tipologie, analizzare l'ecologia e progettare linee guida per la gestione integrata degli spazi verdi urbani. Sono state riconosciute sei tipologie principali, in funzione della stagione di sviluppo ottimale e del disturbo antropico, espresso soprattutto con il numero e la periodicità degli sfalci. Gli aspetti precoci (*Hordeion leporini*) anticipano il primo sfalcio stagionale e sono ricchi di terofite; gli aspetti maturi (*Convolvulo arvensis* – *Elytrigion repentis*; *Cynosurion cristati*; *Bromion erecti*) sono più ricchi di specie e dominati dalle emicriptofite, mentre in stagione avanzata diminuiscono le specie totali ma aumentano le xenofite.

Il progetto prosegue con la semina sperimentale di piante spontanee in aree prative campione, alla luce delle prime indicazioni gestionali: la destinazione a prato di aree più estese e la riduzione degli sfalci stagionali.

Parole chiave: vegetazione erbacea, prati urbani, gestione.

ABSTRACT

Vegetation of the urban and periurban meadows of Ferrara (Italy).

Within the project "Wildflower meadows" has been studied the grassland vegetation of the meadows of Ferrara (Emilia-Romagna Region, Italy). The phytosociological method and statistical analysis guided to recognize the types, to analyze the ecology and to explore guidelines for the integrated management of urban green spaces. Six main types were recognized, depending from the season development and from human disturbance, particularly from the number and frequency of mowing. The early aspects (*Hordeion leporini*) anticipate the first seasonal mowing and are rich in therophytes; the subsequent aspects (*Convolvulo arvensis* – *Elytrigion repentis*; *Cynosurion cristati*; *Bromion erecti*) became full development, host more species and are dominated by hemicryptophytes, while the last reduced the total species number but increase the xenophytes. The project keeps on with the experimental seeding of native plants in test meadow areas, conforming to the first indications management: the lawn management of larger areas and the reduction of seasonal mowing.

Keywords: Grassland vegetation, urban meadows, management.

INTRODUZIONE

Le trasformazioni urbanistiche delle nostre città richiedono un orientamento frutto di scelte condivise, trovandosi costantemente in bilico tra il desiderio di armonizzazione degli spazi per migliorare la qualità di vita e il rischio di espansione disorganizzata che scaturisce dalle necessità incalzanti delle diverse componenti. Il "verde urbano" è parte integrante del paesaggio della città.

Tutte le funzioni del verde urbano sono ugualmente importanti, ma ciascuna può essere raggiunta solo in un quadro consolidato di armoniosa integrazione con il tessuto edificato. Anche per le aree verdi urbane e periurbane non sono sufficienti le migliori pratiche in fase progettuale, se ad esse non si accompagna una gestione accorta e funzionale nel lungo periodo.

I prati stabili nell'ambito degli ecosistemi urbani portano alla generazione diretta di almeno quattro categorie di servizi ecosistemici: filtrazione degli inquinanti aerei, regolazione del microclima, drenaggio delle acque meteoriche, oltre all'aspetto ricreativo/culturale (BOLUND & HUNHAMMAR, 1999).

In particolare, i prati stabili naturali sono determinanti per la conservazione e l'incremento della biodiversità negli agroecosistemi (TASINAZZO, 2010). È però proprio in situazioni di tipo "cittadino" che queste caratteristiche risultano maggiormente positive per la riqualificazione dell'ambiente e del paesaggio: riduzione dell'erosione del suolo, assorbimento di importanti stock di nitrati di origine antropica, miglioramento delle acque di falda, conservazione della fertilità dei suoli e incremento della biodiversità. Quest'ultimo aspetto risulta qualificante per i prati stabili rispetto a qualsiasi tipologia colturale (per confronto, un prato di erba medica ospita non più di 5-10 specie, e in tutte le colture il diserbo ha come primo risultato appunto il crollo della biodiversità).

Il progetto pilota "Prati fioriti" del Comune di Ferrara è articolato in due fasi, una conoscitiva e una di sperimentazione attiva. Questo progetto propone un nuovo modello gestionale per il verde urbano, in sinergia con le politiche internazionali di conservazione della biodiversità e della sostenibilità (COMUNE DI PAVIA, 2011).

La prima fase del progetto è mirata ad approfondire la conoscenza di quei piccoli ecosistemi che sono le aree a prato, rientranti in genere nella macrotipologia del “verde di arredo”, spesso connotate da risvolti funzionali, quando ci si riferisca alle piccole aree di quartiere. Altre aree più importanti in termini dimensionali e strategiche per la cittadinanza, i “parchi urbani”, sono già oggetto di cure e attenzioni, come gli studi sulla vegetazione, mentre gli “spazi verdi di quartiere” sono stati sinora negletti.

La seconda fase di progetto (sperimentazione) ha affiancato al completamento delle osservazioni sulla vegetazione erbacea l'analisi dei risultati della semina in aree campione di miscugli di sementi di piante fiorifere appartenenti alla flora spontanea della Pianura Padana orientale. L'intento è stato quello di inquadrare le vegetazioni di tali aree nei loro tipi fitosociologici, e di verificare se la soluzione di prati con vegetazione spontanea a crescita libera possa essere sostenibile non solo per aree marginali, ma anche per rotatorie e altre competenze stradali, e nuove tipologie di verde pubblico e privato. L'auspicio è quello di aumentare la sensibilità e la disponibilità della cittadinanza per soluzioni a maggiore naturalità e minore impatto. In questo modo il “verde multifunzionale” può gradualmente entrare nelle pratiche gestionali correnti della città di Ferrara, incrementando la componente delle piante native (wildflowers) nei prati stabili come ormai si usa da più parti, con un innegabile miglioramento biologico dell'ecosistema urbano e notevoli ricadute positive (CARRAI, 2008). Le superfici a vegetazione prativa spontanea hanno una rapidità di colonizzazione e quindi un effetto estetico-paesaggistico quasi immediato; costi di manutenzione inferiori a qualsiasi altra tipologia di verde urbano, risparmio di risorse idriche, inutilità di fitofarmaci e di potature; opportunità per la piccola fauna tutelata dalla L.R. 15/2006. Inoltre, i prati urbani e periurbani possono costituire un soggetto importante per la costruzione di una diffusa sensibilità verso i servizi ecosistemici possibili in ambito urbano (MÜLLER *et al.*, 2010).

AREA D'INDAGINE

La presente ricerca offre un quadro tipologico della vegetazione dei prati stabili della città di Ferrara e delle immediate vicinanze; l'area d'indagine primaria sono le scarpate della cinta muraria storica, la cui flora si segnala per numerose presenze originali ed alcune esclusive in ambito provinciale (PICCOLI, 1986; PICCOLI & PELLIZZARI, 2003). Il carattere principale di molte delle aree esaminate è una spiccata artificialità, ciononostante è possibile osservare nelle aree meno soggette a disturbo alcuni aspetti interessanti per la ricchezza di specie autoctone e l'affinità con gli stadi dinamici della vegetazione naturale.

Il clima della città di Ferrara è temperato continentale, con inverni freddi e poco piovosi ed estati calde e afose; i valori medi mensili di temperature e precipitazioni del quindicennio 1990-2005 sono raccolti in tabella 1. Il climogramma dello stesso arco temporale evidenzia il periodo di aridità estiva (Fig. 1).

Dall'applicazione dell'indice ombrotermico estivo (Iov) Ferrara rientra nell'ambito del bioclima temperato, variante continentale con ombrotipo subumido (BIONDI & BALDONI, 1995; RIVAS-MARTINEZ *et al.*, 2004/2009). Il fitoclima corrisponde a quello della zona C (Pianura compresa tra il Secchia e le Valli di Comacchio) della classificazione regionale dell'Emilia-Romagna (UBALDI *et al.*, 1996). La classificazione ecoregionale attribuisce l'intera Provincia di Ferrara alla Divisione Temperata, Provincia del Bacino Ligure-Padano, Sezione della Pianura Padana (BLASI *et al.*, 2010).

I suoli su cui è insediata la città di Ferrara, oltre che estremamente rimaneggiati da tutte le attività che si sono succedute lungo molti secoli, mostrano un'eterogeneità originaria, poiché l'area urbana consta della compenetrazione di almeno quattro tipi di suolo (FILIPPI & SBARBATI, 1994):

- suoli della pianura deltizia a idromorfia poco profonda, suddivisi in unità 1Bc (molto profondi, a tessitura da fine a media) e 1Cb (molto profondi, a tessitura da media a grossolana);

periodo	temperature medie (°C)	precipitazioni medie (mm)
gennaio	04.06.00	19.01.00
febbraio	06.03.00	14.02.50
marzo	11.07.00	19.51.50
aprile	15.00.00	28.00.00
maggio	20.06.00	27.03.00
giugno	24.06.00	30.00.50
luglio	26.05.00	17.53.50
agosto	27.04.00	23.00.50
settembre	22.00.00	31.02.00
ottobre	16.04.00	38.52.00
novembre	10.04.00	34.53.00
dicembre	05.04.00	25.54.00

Tab. 1. Temperature e precipitazioni medie mensili nel periodo 1990-2005.

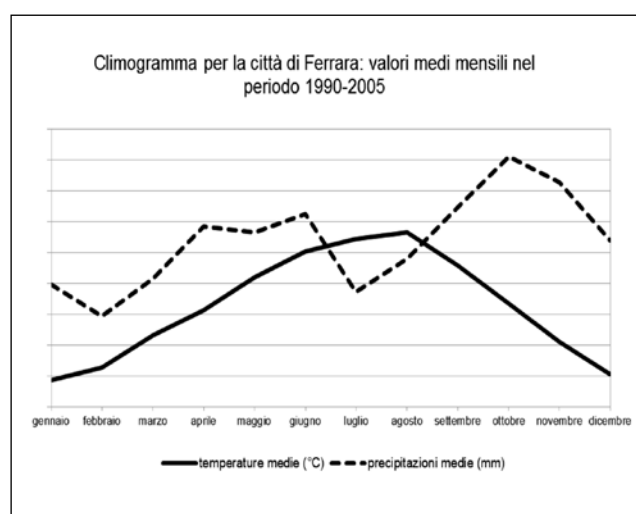


Fig. 1. Climodiagramma per la città di Ferrara: periodo di riferimento 1990-2005.

- suoli in aree depresse della pianura alluvionale, con contrazione e rigonfiamento delle argille, a debole riorganizzazione interna dei carbonati e desalinizzazione superficiale, unità 2Aa (molto profondi, a tessitura fine);
- suoli in aree rilevate della pianura alluvionale, ad alterazione biochimica con riorganizzazione interna dei carbonati, formati in sedimenti fluviali a tessitura media, unità 3Ab (molto profondi, a buona disponibilità di ossigeno).

Tutti i suoli sono calcarei e moderatamente alcalini. Non è stato possibile attribuire alle singole stazioni di rilievo caratteristiche pedologiche puntuali, ma per l'idromorfismo si può stabilire corrispondenze piuttosto precise tra la maggiore disponibilità idrica e le aree depresse del vallo delle Mura Estensi, come tra il drenaggio accentuato e l'acclività delle scarpate murarie e stradali.

MATERIALI E METODI

L'esempio di alcune esperienze internazionali ed italiane (Università di Pisa e di Udine, Regione Toscana, Provincia di Lucca, Comuni di Milano, Pavia e Livorno) (CARRAI, 2008; COMUNE DI PAVIA, 2011; MAZZEI, 2007; TOMAT, 2010), ha portato all'individuazione nell'ambito urbano e periurbano della città di Ferrara di 14 aree di verde pubblico prativo, con superficie maggiore di un ettaro e fruizione variabile e spontanea, trattandosi di aree non attrezzate.

L'analisi delle comunità vegetali prative è stata eseguita su aree non sfalciate (dietro richiesta); lo sfalcio è stato eseguito solo lungo il bordo esterno per una fascia di pochi metri. Dopo l'individuazione delle aree e la predisposizione della cartellonistica sono stati effettuati sopralluoghi in stagione precoce con stesura dei primi elenchi floristici. La nomenclatura è basata sulla check-list di CONTI *et al.* (2005; 2007).

I sopralluoghi sono stati ripetuti nel corso della stagione vegetativa, da fine marzo a metà settembre, effettuando il campionamento della vegetazione mediante rilievi fitosociologici (BRAUN-BLANQUET, 1951), con valori di copertura corretti secondo PIGNATTI (1952) e successivamente trasformati secondo VAN DER MAAREL (1979) per le analisi quantitative. Accanto alle aree di progetto è stata rilevata la vegetazione prativa in varie fasi stagionali anche in altre aree cittadine (Mura Estensi, sottomura, quartieri residenziali) ed extraurbane (strade provinciali per Poggio Renatico, Gallo, Sant'Agostino).

Gli 88 rilievi eseguiti sono stati sottoposti a confronto mediante il coefficiente di correlazione di Pearson e alla matrice di dissimilarità (88 rilievi per 164 specie) è stata applicata una *cluster analysis* con l'algoritmo del legame medio (Software Cluster 3.0: © STANFORD UNIVERSITY, 1999). La rappresentazione del dendrogramma è stata ottenuta con Java TreeView (SALDANHA, 2004). Nei 6 cluster risultanti sono state analizzate statisticamente:

- 1) la composizione specifica e il loro valore guida per i tipi fitosociologici;
 - 2) la distribuzione delle forme biologiche (RAUNKJAER, 1934);
 - 3) la composizione in tipi corologici (secondo PIGNATTI, 1982).
- L'inquadramento della vegetazione segue principalmente MUCINA (1993 a, b), ELLMAUER & MUCINA (1993), MUCINA &

KOLBEK (1993), con aggiornamenti secondo RIVAS-MARTINEZ *et al.* (2001).

RISULTATI

La vegetazione rilevata nei prati urbani e periurbani ha mostrato durante le stagioni vegetative 2011 e 2012 alcune caratteristiche, sintetizzabili in quattro stadi temporali successivi, a somiglianza delle "agroecofasi" della vegetazione infestante le colture, considerate associazioni vegetali distinte con seriazione temporale ravvicinata in funzione del disturbo antropico (MUCINA, 1993a).

- 1) stadio pioniero, dominato da terofite a sviluppo e fioritura precoce con alcune emicriptofite; in questo stadio fioriscono le geofite più vistose: *Bellevia romana*, *Ornithogalum divergens*, *Ranunculus ficaria*;
- 2) stadio di sviluppo della vegetazione terofitica ed emicriptofitica a graminacee primaverili con presenza di altre specie non-graminoidi;
- 3) stadio primaverile – estivo, caratterizzato da specie più termofile, soprattutto composite, in cui le dominanti primaverili (soprattutto graminacee e romici) concludono il loro ciclo con la fruttificazione;
- 4) stadio estivo – autunnale, in cui dominano ancora le composite e le graminacee assieme a chenopodiacee e amarantacee, e la componente alloctona risulta più consistente.

Alcune entità hanno protratto il loro sviluppo e la fioritura per gran parte o per tutto il periodo vegetativo esaminato, dalla primavera all'autunno: *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Lolium perenne*, *Malva sylvestris*, *Medicago sativa*, *Plantago lanceolata*, *Rumex crispus*, *Senecio vulgaris*, *Taraxacum* gr. *officinale*. Buona parte dei prati esaminati ospita una vegetazione erbacea piuttosto uniforme ma con ampi tratti di affinità con le comunità dei prati permanenti da sfalcio. In primo luogo, la componente alloctona è modesta, rappresentata soprattutto da *Veronica persica*, pioniera nello stadio precoce, e da un certo numero di entità tardive come *Erigeron canadensis*, *Amaranthus* sp. pl. e *Sorghum halepense*, mentre la grande maggioranza delle specie dominanti sono autoctone.

Quando i prati sono regolarmente sfalcati, a seconda del periodo d'intervento si afferma maggiormente uno dei quattro stadi citati, per i quali pur in presenza di differenze sfumate si può proporre un inquadramento fitosociologico abbastanza definito (secondo MUCINA, 1993 a,b; RIVAS-MARTINEZ *et al.*, 2001; ma anche altri Autori), e supportato dalle elaborazioni numeriche. La figura 2 mostra i risultati della *cluster analysis* per gli 88 rilievi fitosociologici effettuati. Si sono evidenziati 6 clusters. Per la composizione in specie vegetali dei clusters e le relative specie-guida si vedano le tabelle da 2 a 7.

Lo stadio pioniero, ricco di terofite gravitanti nella classe *Stellarietea mediae*, mostra qualche affinità con la vegetazione infestante segetale veneto-friulana del *Papaveretum apuli* Poldini, Oriolo & Mazzolini 1998 (TASINAZZO, 2010), che per colonizzare le coltivazioni primaverili, soprattutto il grano, necessita di cospicue banche di semi e di sviluppo precoce.

Lo stadio ben definito dalla dominanza delle graminacee a crescita primaverile è identificabile talvolta in modo frammenta-

		N° rilievo	1	2	3	4	5	6	7
		Identificazione rilievo	CF15	CF14	U13	U12	Ar13	M22	M16
		Inclinazione / Esposizione	45°E	45°E	20°			35°N	40SW
		Superficie mq	40	50	50	40	40	40	40
		Copertura %	100	100	95	100	100	90	90
		N° specie	13	12	26	12	17	12	12
Forma Bio	Corologia								
Caratteristiche di <i>Avena barbata</i> – <i>Brometum diandri</i>									
T scap	Euri-Med	<i>Anisantha diandra</i>	4	4	2	3	4	3	3
T scap	Euri-Med Turan.	<i>Avena barbata</i>	1		2	2	+		
Caratteristiche di <i>Hordeion leporini</i>, <i>Sisymbrietalia</i>, <i>Stellarietetea mediae</i>									
G rhiz	Paleotemp.	<i>Convolvulus arvensis</i>			2	1	2		
T scap	Euri-Med	<i>Hordeum leporinum</i>							
T rept	Cosmopol.	<i>Stellaria media</i>						1	1
G rhiz	Steno-Med	<i>Arum italicum</i>						+	+
T scap	Euras.	<i>Lamium purpureum</i>						+	+
T scap	Euras.	<i>Geranium molle</i>					+		
T scap	Turan.	<i>Vicia sativa</i>	+	+	+				
T scap	Euras.	<i>Galium aparine</i>	1	1	1	1		+	+
T scap	Euras.	<i>Avena fatua</i>							
T scap	E-Medit.	<i>Papaver rhoeas</i>			+	1	1		
T scap	Paleotemp.	<i>Alopecurus myosuroides</i>	1	1	1				
T scap	Cosmopol.	<i>Euphorbia helioscopia</i>	1	+			+		
T scap	Euri-Med Turan.	<i>Anisantha sterilis</i>							
T scap	Subcosmop.	<i>Bromus hordeaceus</i>			2				
T scap	Euri-Med	<i>Vicia villosa varia</i>							
T scap	Euras.	<i>Veronica persica</i>			1				
T scap	Europ.-S-Siber.	<i>Geranium columbinum</i>			+	+			
T scap	Medit.-Turan.	<i>Calepina irregularis</i>	+	+	+	+			
Tscap/Hbien	Submedit.-Subatl.	<i>Crepis vesicaria taraxacifolia</i>							
Tscap/Hbien	Euras.	<i>Sonchus asper</i>		+					
T scap	Euras.	<i>Geranium dissectum</i>	1	+	+				
T scap	Euri-Med	<i>Valerianella locusta</i>							
T scap	Euras.	<i>Sonchus oleraceus</i>							
T scap	Euri-Med	<i>Senecio vulgaris</i>					+	+	+
T scap	Euras.	<i>Veronica hederifolia</i>							
T scap	Euri-Med	<i>Cerastium glomeratum</i>					+		
T scap	Europ.-W-Asiat.	<i>Myosotis arvensis</i>					+		
T scap	Subcosmop.	<i>Erodium cicutarium</i>							
T scap	Euri-Med	<i>Euphorbia platyphyllos</i>							
T scap	Subcosmop.	<i>Chenopodium album</i>							
T scap	Euri-Med Pontico	<i>Erodium ciconium</i>							
Altre specie									
H caesp	Paleotemp.	<i>Dactylis glomerata</i>			+	+			
H scap	Euro-Siber.	<i>Malva sylvestris</i>	1						
H scap	Euras.	<i>Ranunculus bulbosus</i>		1	1		+	+	+
H scap	Euro-Siber.	<i>Trifolium pratense</i>						1	1

Tab. 2. Continua.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
M19	PU8	M7	M6	M5	M4	M8	M15	M9	M14	M3	M2	M1	P28	PU3	PU5	PU6	CF11	CF12	
45°N		45°W	45°W	45°W	45°W	45°W	45°N	45°E	45°N	45°S	45°S	45°S					45°E	45°E	
50	40	50	50	50	50	50	40	50	40	50	50	50	35	50	50	50	40	40	
100	100	100	100	100	100	100	80	100	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
14	14	15	9	16	16	24	16	19	25	22	19	16	29	19	18	20	19	18	452
																	media		17,4
4	4	4	3	4	3	3	2	2	1	1	2	1	2	2	3	2	2	2	26
1						1	1		2	3	2	2	1	2	1				14
1					+	+	1	1	1	1	+	1	2	1	1	1	1	1	18
1	2	2	2	1	1	1	2	3	2	1	2	2		1					14
1	1	1	1	2	2	2		+	1	1	+	+							14
		1	1	1	1	1				+	1	1							10
			+	1	1	+				1	1	1							9
		1		+	+				2	+		+		+					8
														1	1	1	+	+	8
										1									7
																2	3	3	3
		+								1			+					+	7
													1			1			5
										+	1								5
									+					1	1		1		4
													1	1					3
													2				1	+	3
	+						+									+			4
													+	1					4
																			4
	+													+		+	+		4
				+						+	+								4
																			3
						+			+	1									3
										+	+							+	3
																			3
								+			+	+							3
															1				2
		+																	2
		1																	1
							1												1
										1									1
			1																1
	2	1	1	1	1	1	1	2	1				1	1		2	1	1	16
1		1	2	+	+	+		+	1	+	1	+			+		1	2	15
	+			+	+	1		1					+		+	1	+		14
+						1		+		1					1	1		+	9

Tab. 2. Continua.

H ros	Circumbor.	<i>Taraxacum gr. officinale</i>							
H scap	Europ.-Caucas.	<i>Rumex obtusifolius</i>			+	+			
H ros	Paleotemp.	<i>Potentilla reptans</i>							
H scap	Subcosmop.	<i>Rumex crispus</i>					+		
H ros	Euras.	<i>Plantago lanceolata</i>							
H scap	Euras.	<i>Medicago sativa</i>							
H caesp	Circumbor.	<i>Poa pratensis</i>							
H ros	Circumbor.	<i>Bellis perennis</i>						1	1
H bien	Paleotemp.	<i>Silene latifolia alba</i>			+	1	1		
G rad	Euras.	<i>Cirsium arvense</i>	1						
H caesp	Euri-Med	<i>Poa sylvicola</i>			+			2	2
H scap	Euri-Med	<i>Ballota nigra</i>							
H scap	Euras.	<i>Galium mollugo erectum</i>							
H caesp	Euras.	<i>Poa trivialis</i>							
T scap	Paleotemp.	<i>Medicago lupulina</i>							
T scap	Paleotemp.	<i>Veronica arvensis</i>					1		
H bien	Medit.-Atl.	<i>Brassica oleracea</i>	1	1					
G rhiz	Circumbor.	<i>Elymus repens</i>					1		
H caesp	Euras.	<i>Lolium perenne</i>							
H scap	NE-Medit.	<i>Rumex cristatus</i>	+	1					
H scap	Medit.-Atl.	<i>Salvia verbenaca</i>							
H scap	Europ.-Caucas.	<i>Symphytum officinale</i>	+						
H scap	Paleotemp.	<i>Lotus corniculatus</i>							
H bien	Paleotemp.	<i>Cirsium vulgare</i>							
H caesp	Euras.	<i>Carex spicata</i>							
H ros	Euri-Med	<i>Viola odorata</i>							
H scap	SE-Europ.	<i>Achillea collina</i>							
H bien	Euri-Med	<i>Tragopogon porrifolius</i>							
H scap	Circumbor.	<i>Artemisia vulgaris</i>							
H bien	Europ.-Caucas.	<i>Carduus acanthoides</i>			+	+			
H caesp	Paleotemp.	<i>Schedonorus arundinaceus</i>							
H scap	Subcosmop.	<i>Urtica dioica</i>						1	1
H scap	Euri-Med	<i>Salvia pratensis</i>			+				
H scap	Euras.	<i>Chelidonium majus</i>						1	1
H caesp	Paleotemp.	<i>Bromopsis erecta</i>							
H scap	Euro-Siber.	<i>Picris hieracioides</i>							
G bulb	Euri-Med	<i>Aristolochia rotunda</i>			1	+			
P lian	Europ.-Caucas.	<i>Clematis vitalba</i>					1		
H bien	Subcosmop.	<i>Daucus carota</i>			+				
H scap	Europ.	<i>Centaurea nigrescens</i>							
H bien	Cosmopol.	<i>Capsella bursa-pastoris</i>							
H caesp	Paleotemp.	<i>Poa bulbosa</i>					+		
H scap	Paleotemp.	<i>Verbena officinalis</i>			+				
H scap	Medit.-Mont.	<i>Clinopodium nepeta</i>							
H scap	Circumbor.	<i>Rumex acetosa</i>							
Specie sporadiche				1	4		1		

Tab. 2. Continua.

	1		+	1	+	+		+	1	+	+			+					10
	+	1		+		+		1		1	+	+							10
		+		+	+	+		1	1				1			1			8
+													+	1	1	+	1	1	8
	1					+	+						1	+	2	+			7
2				+	1	1						+				1			5
						1			+	1				2	2				5
	1													1	1				5
+					+								+						6
													1	+			+	1	5
																			3
					1		+	+				+	+						5
		+		1	+	1													4
	2															2			2
														2	1	1			3
													+		1	1			4
																	+	+	4
1													1						3
									1						1	1			3
				+		+													4
									+	+	+	1							4
								+	+			1							4
													+		+		+	+	4
		+				+			+				+						4
								1		1		+							3
								2	1										2
1						+							+						3
													+				1	+	3
															1	+	+		3
																	1		3
													+				+	+	3
																			2
+									+										3
																			2
								+	1										2
												1		+					2
																			2
								+											2
																	+		2
+									+										2
									+	+									2
	+																		2
													+						2
							+					+							2
							+		+										2
	1	1					1	2	3	3		1		5	1			1	2

Tab. 2. *Avena barbatae* - *Brometum diandri* BIONDI & BALDONI 1991.

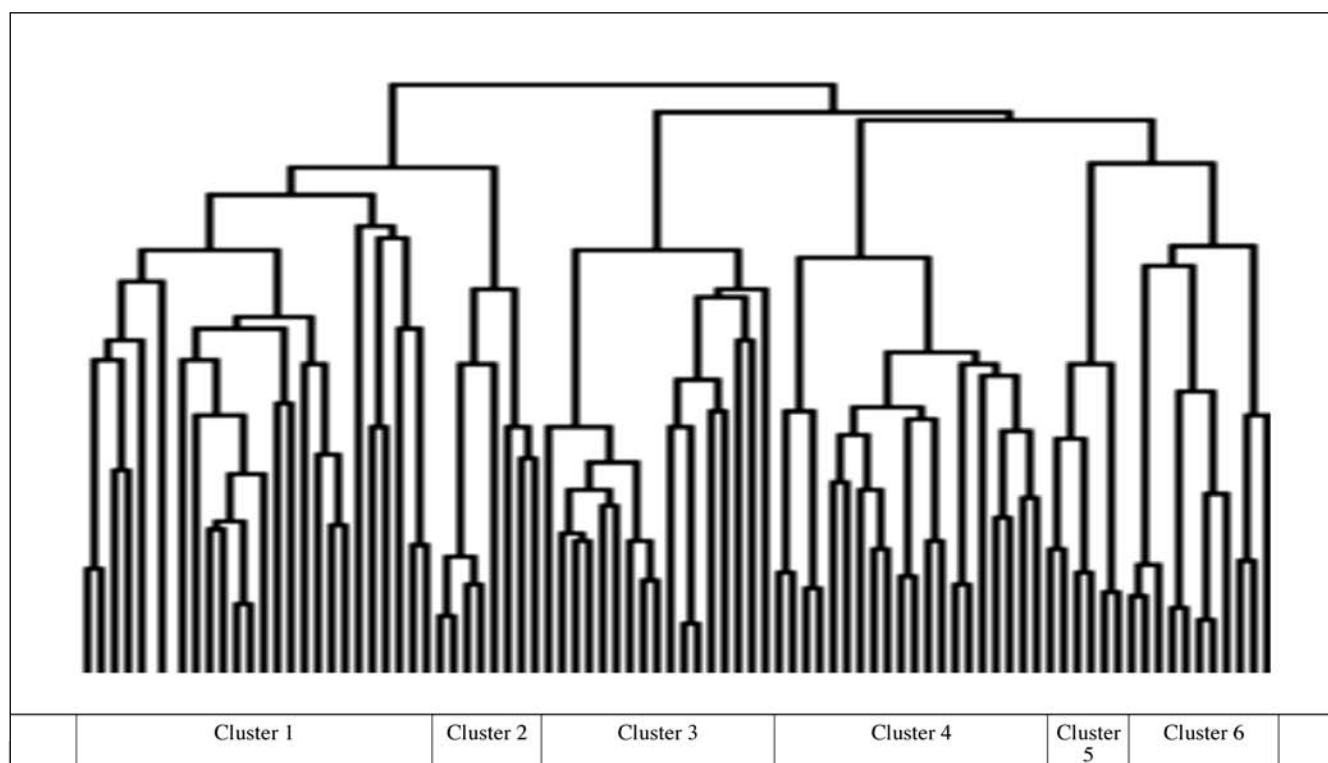


Fig. 2. Dendrogramma che mostra la classificazione dei rilievi. Sono evidenziati i 6 clusters corrispondenti ai tipi di vegetazione rilevati.

rio, data la frequenza di sfalci nel periodo pasquale. I 26 rilievi del Cluster 1 (Tabella 2) possono essere attribuiti all'associazione *Aveno barbatae* – *Brometum diandri* Biondi & Baldoni 1991, ben rappresentata sulle scarpate delle Mura Estensi, inquadrata nell'alleanza *Hordeion leporini* dell'ordine *Sisymbrietalia*, come *Hordeetum leporini* (Br.-Bl. 1931) 1936 a cui si possono ascrivere gli 8 rilievi del Cluster 2 (Tabella 3). L'associazione *Aveno barbatae* – *Brometum diandri* è stata rilevata in 14 esempi lungo le scarpate delle Mura cittadine, con varia esposizione, mentre altri 12 rilievi appartengono a terrapieni e margini stradali, sempre piuttosto acclivi. La collocazione spaziale dei prati riferibili all'*Hordeetum leporini* è strettamente urbana, ancora in prossimità della cinta muraria, nel vallo pianeggiante o in piccole scarpate stradali più disturbate. L'acclività delle scarpate, legata al drenaggio dei suoli, sembra più direttamente collegata al primo cluster mentre per il secondo non è decisiva.

Entrambe le associazioni rappresentano una rapida evoluzione dello stadio embrionale osservabile in stagione precoce nei prati in esame. La dominanza di terofite (rispettivamente 47,4% e 41,1%), i caratteri di nitrofilia e termofilia e lo sviluppo primaverile sono assimilabili. Pertanto per il primo stadio non si è ritenuto di identificare un tipo vegetazionale a sé stante, ma semplicemente un aspetto precoce di queste due comunità.

In presenza di intensi sfalci primaverili (da Pasqua all'inizio di maggio) si favorisce l'affermazione delle specie termofile del terzo stadio, che si sviluppano senza la concorrenza delle graminacee precoci. Ad esempio, in molte rotonde stradali, la vegetazione è dominata da *Daucus carota* e *Medicago sativa*: nello stesso periodo, alcuni prati non sfalciati vedono la persistenza delle graminacee primaverili e la mancata affermazione

di carota ed erba medica. Quest'ultima è uno dei soggetti che si inseriscono più facilmente nelle comunità marginali o più disturbate, in quanto ampiamente coltivata nelle aree agricole anche attorno alla città, soggetta a dispersione anche ad opera degli stessi mezzi meccanici che operano gli sfalci, e in grado di prolungare la stagione di fioritura sino ai primi geli.

L'inquadramento sintassonomico dei 17 rilievi del Cluster 3 (Tabella 4), si può ricondurre alla classe *Artemisietea vulgaris* e all'ordine *Elytrigietalia repentis*, stante l'abbondanza di entità ruderali emicriptofite, soprattutto composite bienni o perennanti (42,3 %), ma nel nostro caso anche di geofite (25,3 %, nettamente superiore agli altri cluster). In quest'ambito rientra una "Zentralassoziation", il *Convolvulo arvensis* – *Agropyretum repentis* Felföldy 1943 (MUCINA, 1993b), di cui il terzo cluster è rappresentativo. I primi nove rilievi, eseguiti lungo le scarpate o sul culmine dei terrapieni adiacenti al Polo Universitario scientifico-tecnologico ferrarese, sono caratterizzati dalla massiccia presenza di *Rumex cristatus*, entità mediterranea che si comporta da avventizia invasiva nel nostro territorio, ma anche dalla concentrazione di *Anisantha sterilis*, *Cirsium vulgare* e *Onopordon acanthium*. Ciò documenta sia le esigenze in termini di termofilia sia l'accentuata ruderalità di questi prati, maggiore rispetto a quelli del cluster successivo.

Il *Convolvulo arvensis* – *Agropyretum repentis* ha un'ampia valenza ecologica, considerato che si può insediare in situazioni caratterizzate da suoli disturbati, con significativa componente argillosa e più o meno accentuata acclività (FASOLO *et al.*, 2013), ma non è necessario che queste tre condizioni si verifichino contemporaneamente.

Il Cluster 4 (20 rilievi, Tabella 5) è ancor più dominato da

		N° rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	
		Identificazione rilievo	SM8	SM9	SM10	SM11	SM7	MU10	MU9	MU11	
		Inclinazione / Esposizione						45°W	45°W	45°W	
		Superficie mq	40	30	40	50	40	40	30	30	
		Copertura %	100	100	100	100	100	80	75	75	
		N° specie	16	16	17	19	23	13	14	14	132
Forma Bio	Corologia								media		16,5
Caratteristiche e differenziali di <i>Hordeetum leporini</i>											
T scap	Euri-Med	<i>Hordeum leporinum</i>	2	2	2	1	2	2	3	3	8
H scap	Euro-Siber.	<i>Malva sylvestris</i>	+	1	1	1	2		1		6
Caratteristiche di <i>Hordeion leporini</i>, <i>Sisymbrietalia</i>, <i>Stellarietea mediae</i>											
T rept	Cosmopol.	<i>Stellaria media</i>	2	3	2	3	1	1	1	1	8
G rhiz	Paleotemp.	<i>Convolvulus arvensis</i>			+	+	2	2	1	2	6
T scap	Euras.	<i>Geranium molle</i>	2	+	2	2	1				5
T scap	Euras.	<i>Veronica persica</i>		+	+	+		1	1	1	6
T scap	Euras.	<i>Lamium purpureum</i>	2	2	+	1					4
H bien	Cosmopol.	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	+	1	+	1			+	6
T scap	Euras.	<i>Sonchus oleraceus</i>					+		+	+	3
T scap	Euri-Med	<i>Senecio vulgaris</i>	+	+		+					3
T scap	Paleotemp.	<i>Alopecurus myosuroides</i>						+		1	2
T scap	Euri-Med	<i>Cerastium glomeratum</i>			+	1					2
T scap	Circumbor.	<i>Fallopia convolvulus</i>							1		1
T caesp	Cosmopol.	<i>Poa annua</i>					1				1
Altre specie											
H ros	Circumbor.	<i>Taraxacum gr. officinale</i>	+	1	1	1	2	+	+	+	8
H ros	Euras.	<i>Plantago lanceolata</i>	1	2	1	1	1				5
H scap	Euro-Siber.	<i>Trifolium pratense</i>	1	1	2	1	+				5
H caesp	Circumbor.	<i>Poa pratensis</i>	1	2	1	2					4
H scap	Euras.	<i>Medicago sativa</i>	1	1	1	+				1	5
H scap	Euras.	<i>Ranunculus bulbosus</i>	1	1		+	+				4
H scap	Europ.	<i>Centaurea nigrescens</i>	1		+	+				+	4
H ros	Circumbor.	<i>Bellis perennis</i>	1	1			1				3
H scap	Subcosmop.	<i>Urtica dioica</i>					+	2			2
H caesp	Euras.	<i>Poa trivialis</i>						+	1	+	3
H caesp	Euras.	<i>Lolium perenne</i>					1		1		2
H scap	Europ.-Caucas.	<i>Rumex obtusifolius</i>	+	+						+	3
H rept	Paleotemp.	<i>Trifolium repens</i>					1	+			2
H scap	Circumbor.	<i>Artemisia vulgaris</i>			+		1				2
G rhiz	Circumbor.	<i>Elymus repens</i>						1			1
H caesp	Euri-Med	<i>Poa sylvicola</i>			1						1
H scap	Subcosmop.	<i>Rumex crispus</i>					1				1
G rad	Euras.	<i>Cirsium arvense</i>							1		1
G rhiz	Termo-Cosmop.	<i>Sorghum halepense</i>							1		1
Specie sporadiche						2	5	3	2	2	

Tab. 3. *Hordeetum leporini* Br.-Bl (1931) 1936.

		N° rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
		Identificazione rilievo	In10	In8	In6	In5	In7	In4	In3	In2	In1	CF13	PU13	PU12	PU14	P12	PU15	P25	G9	
		Inclinazione / Esposizione	45°W	45°E	45°E	45°E	45°E					45°E								
		Superficie mq	40	50	50	50	50	40	40	40	40	50	40	30	40	40	40	50	50	
		Copertura %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	
		N° specie	20	13	21	18	16	8	10	11	10	20	14	13	17	11	19	22	17	260
Forma Bio	Corologia																	media		15
Caratteristiche di <i>Convolvulo arvensis</i> – <i>Agropyretum repentis</i>																				
G rhiz	Circumbor.	<i>Elymus repens</i>	2	2	2	2	2	1	2	4	3	3	4	3	3	5	2	3	2	17
G rhiz	Paleotemp.	<i>Convolvulus arvensis</i>	1	1	1	2	1	2	2	+	1	1	2	2	1	1	2	2	1	17
G rad	Euras.	<i>Cirsium arvense</i>	+		+	+	1		1	+						+		+		8
Differenziali della variante a <i>Rumex cristatus</i>																				
H scap	NE-Medit.	<i>Rumex cristatus</i>	1	2	2	1	2	3	2	1	1									9
T scap	Euri-Med Turan.	<i>Anisantha sterilis</i>	2	1	2	2	+	1	2	1	2	+	+	1						12
H bien	Paleotemp.	<i>Cirsium vulgare</i>		1	2	1	2	1	1	+				+		+				9
H bien	E-Medit.-Turan.	<i>Onopordum acanthium</i>		2	1	1	1													4
H scap	Subcosmop.	<i>Urtica dioica</i>	2			+	1	1												4
Caratteristiche di <i>Convolvulo- Elytrigion repentis</i>, <i>Elytrigietalia repentis</i>, <i>Artemisietea vulgaris</i>																				
T scap	Euras.	<i>Galium aparine</i>	2		1	1			+	2	1		1	1						8
H caesp	Paleotemp.	<i>Dactylis glomerata</i>										1	1	1	1		1	+	+	7
H scap	Euro-Siber.	<i>Malva sylvestris</i>	1		1	+	+	1		+	+	+								8
H bien	Paleotemp.	<i>Silene latifolia alba</i>	+		+		+		+	1	+							+	+	8
H scap	Subcosmop.	<i>Rumex crispus</i>										+	1	+	+	+		+	+	7
H scap	Euri-Med	<i>Ballota nigra</i>	1	+		1				+										4
H scap	Euras.	<i>Ranunculus bulbosus</i>											+				+	1	+	4
H bien	Subcosmop.	<i>Daucus carota</i>	+														1		1	3
H bien	Euri-Med-S-Siber.	<i>Lactuca serriola</i>								+					+			1		3
H bien	Medit.-Atl.	<i>Brassica oleracea</i>		+			1					+								3
H scap	Circumbor.	<i>Artemisia vulgaris</i>		+	+	+														3
H scap	Paleotemp.	<i>Lotus corniculatus</i>															+	1		2
H scap	Euro-Siber.	<i>Picris hieracioides</i>										+			1					2
H bien	Euri-Med	<i>Tragopogon porrifolius</i>										+			1					2
H ros	Euras.	<i>Plantago lanceolata</i>			+													+		2
T scap	Euri-Med Orient.	<i>Helminthotheca echioides</i>	+													+				2
H bien	Paleotemp.	<i>Verbascum blattaria</i>					+					+								2
H bien	Euri-Med	<i>Verbascum phlomoides</i>		+	+															2
G rhiz	N/Am.	<i>Phytolacca americana</i>	+		+															2
H scap	Euras.	<i>Medicago sativa</i>																1		1
Altre specie																				
T scap	Turan.	<i>Vicia sativa</i>				+	+					+	1	+	2	1	2		1	9
H ros	Paleotemp.	<i>Potentilla reptans</i>	+	1	+	+	+					1	1	+			2	+		10
T scap	Euri-Med Turan.	<i>Avena barbata</i>	+	+	+	1		+			+						1	+	1	9
H caesp	Euri-Med	<i>Poa sylvicola</i>	+										1	1			1	2	1	6
T scap	Euri-Med	<i>Anisantha diandra</i>										2	1	1	1		1			5
T scap	E-Medit.	<i>Papaver rhoeas</i>		+	1	+	+								+		+	1		7
T scap	Euras.	<i>Avena fatua</i>	+			1						2	+	1						5
T scap	Paleotemp.	<i>Alopecurus myosuroides</i>							+				1	1					1	4

Tab. 4. Continua.

T scap	Euras.	<i>Sonchus oleraceus</i>			+	+			1		+						+	5
T scap	Europ.-Caucas.	<i>Galium verum</i>											1		1	1		3
T scap	Euri-Med	<i>Rapistrum rugosum</i>					1				1		+					3
H scap	Euro-Siber.	<i>Trifolium pratense</i>												+		+	1	3
H scap	Euras.	<i>Galium mollugo erectum</i>											+		1	+		3
T scap	Euras.	<i>Geranium dissectum</i>								+			+		+			3
H rept	Paleotemp.	<i>Trifolium repens</i>														+	1	2
T scap	Paleotemp.	<i>Veronica arvensis</i>									+					+		2
H caesp	Euras.	<i>Lolium perenne</i>	1															1
H caesp	Paleotemp.	<i>Schedonorus arundinaceus</i>								1								1
H scap	SE-Europ.	<i>Achillea collina</i>								1								1
T scap	Euri-Med	<i>Vicia villosa varia</i>								1								1
NP	Euri-Med	<i>Rubus ulmifolius</i> (pl.)											1					1
T scap	Euri-Med	<i>Euphorbia platyphyllos</i>															1	1
T scap	Euri-Med	<i>Lathyrus hirsutus</i>													1			1
Specie sporadiche			2		3					1	1			3	2	3	2	2

Tab. 4. *Convolvulo arvensis* - *Agropyretum repentis* Felföldy 1943.

emicriptofite (69,4 %), la maggior parte delle quali gravitano nella classe *Molinio* – *Arrhenatheretea*, e in particolare nei suoi aspetti più nitrofilo (*Arrhenatheretalia*, *Cynosurion*): il dato percentuale si avvicina al 74% di emicriptofite rilevato, su vasta scala, nei prati da sfalcio della Baviera meridionale (MÜLLER, 1988). Il *Cynosurion* è l'alleanza di riferimento in molti casi in cui si allestiscono tappeti erbosi per parchi o impianti sportivi. La combinazione specifica si ricava quasi per "differenza" (ad es. manca *Arrhenatherum elatius*), non ha specie caratteristiche se non locali, e conta su di un pool di entità trasgressive da altre unità sintassonomiche: *Bellis perennis*, *Centaurea nigrescens*, *Cichorium intybus*, *Cirsium arvense*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Poa sylvicola*, *Potentilla reptans*, *Rumex crispus*, *Taraxacum* gr. *officinale*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens* (EL-LMAUER & MUCINA, 1993; ZUIDHOFF *et al.*, 1995).

La caratteristica ecologica che accomuna queste specie è la resistenza ad un disturbo ripetuto da sfalcio, che si esprime in termini di elevata capacità di rigenerazione (es. genere *Poa*), o di habitus rosulato che rimane inferiore al livello di sfalcio (es. *Bellis perennis*), o di un sistema radicale avventizio (es. *Trifolium repens*) (MÜLLER, 1990). Si tratta in effetti di entità facilmente presenti anche nella vegetazione nitrofila perenne (*Artemisietea vulgaris*), o più raramente in quella annuale (*Stellarietetea mediae*), in grado di costituire un buon punto di partenza per l'inquadrimento della vegetazione di questi prati, che non si possono considerare quindi ruderali in senso stretto, ma piuttosto una sorta di "prati da sfalcio" con penetrazione di elementi più marcatamente sinantropici. La pratica e la regolarità degli sfalci sono facilitate dall'assenza di acclività delle superfici interessate.

Gli aspetti dominati da *Poa sylvicola* mostrano qualche somiglianza con un'associazione delle pianure alluvionali della Romania sudoccidentale: *Poetum sylvicolae* Buia, Paun, Safta & Pop 1959, incluso il ruolo svolto da alcune specie che affian-

cano la dominante: *Crepis setosa*, *Trifolium pratense*, *Cichorium intybus*, *Lolium perenne* (RADUTOIU, 2011). Tuttavia l'ecologia è sostanzialmente differente, qui non siamo in presenza di prati-pascoli umidi naturali, e sollecita maggiore attenzione.

La combinazione di specie collocate di preferenza nel Cluster 4 include diverse caratteristiche di *Molinio* – *Arrhenatheretea* (*Poa sylvicola*, *Trifolium pratense*, *Plantago lanceolata*), di *Arrhenatheretalia* (*Ranunculus bulbosus* subsp. *aleae*, *Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia*, *Taraxacum* gr. *officinale*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Lotus corniculatus*, etc.) e una leggera prevalenza del *Cynosurion* (*Lolium perenne*, *Cichorium intybus*, *Trifolium repens*, *Bellis perennis*) rispetto all'*Arrhenatherion* (*Schedonorus arundinaceus*, *Cirsium arvense*, *Medicago lupulina*). La preferenza va senza dubbio al *Cynosurion*, ove si considerino l'artificialità e il disturbo antropico. Si aggiunga che è stata recentemente distinta una nuova alleanza a impronta meridionale, *Ranunculo neapolitani* – *Arrhenatherion elatioris* Allegrezza & Biondi 2011, vicariante dell'*Arrhenatherion* centroeuropeo (ALLEGREZZA & BIONDI, 2011). Quest'alleanza è caratterizzata tra l'altro dalle entità mediterranee *Ranunculus bulbosus* L. subsp. *aleae* (Willk.) Rouy & Fouc. (= *R. neapolitanus* Ten.), presente in ambito ferrarese con preferenza per questo gruppo di rilievi, e *Centaurea nigrescens* subsp. *neapolitana* (Boiss.) Dostal, quest'ultima invece a distribuzione peninsulare, ove nella nostra Provincia è presente la subsp. nominale. L'inserimento nel *Cynosurion* della tipologia compresa nei rilievi del cluster 4 non impedisce di sottolineare una certa tendenza alla mediterraneità attraverso la tipizzazione di una nuova associazione: *Ranunculo aleae* – *Poetum sylvicolae* (holotypus: ril. 15 tabella 5), che recepisce nella combinazione floristica di riferimento le seguenti specie caratteristiche e differenziali: *Poa sylvicola*, *Trifolium pratense*, *Ranunculus bulbosus* subsp. *aleae*, *Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia*, *Lolium perenne*.

Il Cluster 5 riunisce 6 rilievi di margini stradali extraurbani, ricchi di specie prative non ruderali e dominati da *Bromopsis erecta*

		N° rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15*	16	17	18	19	20	
		Identificazione rilievo	C4	C3	PU10	PU9	P27	P26	P24	P23	P22	P9	P8	P7	P6	P11	P10	P21	P5	P4	P3	P2	
		Inclinazione / Esposizione																					
		Superficie mq	50	50	20	20	50	40	40	50	50	50	40	40	40	50	50	40	40	40	40	30	
		Copertura %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
		N° specie	20	14	19	18	19	22	17	24	19	20	18	23	23	25	20	18	25	20	22	24	410
Forma Bio	Corologia																			media		20,5	
Caratteristiche e differenziali di <i>Ranunculo aleae</i> – <i>Poetum sylvicola</i>																							
H caesp	Euri-Med	<i>Poa sylvicola</i>	3	3	2	2	2	1	1	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	20
H scap	Euro-Siber.	<i>Trifolium pratense</i>	1	2	+	1	1	2	+	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	20
H scap	Euras.	<i>Ranunculus bulbosus aleae</i>	2	1	1	+	1	1	2	1	1			+	+	+	1	1	1	2	1	1	18
H caesp	Euras.	<i>Lolium perenne</i>					2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1		1	+	2	+	15
T s c a p / Hbien	Submedit.- Subatl.	<i>Crepis vesicaria taraxacifolia</i>	1	1	1	1		+						+		2	2	1	+		+	1	12
Caratteristiche di <i>Cynosurion</i> , <i>Arrhenatheretalia</i> , <i>Molinio</i> – <i>Arrhenatheretea</i>																							
H ros	Euras.	<i>Plantago lanceolata</i>	1	1	2	1	1	+	1	+	1	1	2	2	1	2	2	+	1	1	1	1	20
H caesp	Paleotemp.	<i>Dactylis glomerata</i>	1			1	+	+	1	+	1	2	1	1	1	+		+		1	1	15	
H ros	Circumbor.	<i>Taraxacum gr. officinale</i>	2	2	1	1	+	+			+	+						1	1	2	1	+	13
H bien	Subcosmop.	<i>Daucus carota</i>	2	1	+	1	+	+		1	+			+	+	+	+	+	1	+		1	16
H ros	Paleotemp.	<i>Potentilla reptans</i>	1	1			1	1	+	1	1	1	1	1	+	1	1	1				1	15
H scap	Paleotemp.	<i>Lotus corniculatus</i>					1	1	1	+	+		1	1	+	1			1	1	1	1	13
H caesp	Paleotemp.	<i>Schedonorus arundinaceus</i>					2	1				+	1	2	2					1	+	1	9
H ros	Circumbor.	<i>Bellis perennis</i>	+	+	2	2				+	+							1	+	+	1	+	11
H scap	Cosmopol.	<i>Cichorium intybus</i>					1	1		1	+	1	+			+	+				1		9
H rept	Paleotemp.	<i>Trifolium repens</i>							+					+		+	1		+	1	+	+	8
H scap	Europ.	<i>Centaurea nigrescens</i>						+	+	1	+			1	2								6
G rad	Euras.	<i>Cirsium arvense</i>	+											+	+	+	1		+				6
T scap	Paleotemp.	<i>Veronica arvensis</i>	+		1	1			+									+					5
H bien	Euri-Med	<i>Tragopogon porrifolius</i>					+			+		+	+									+	5
T scap	Subcosmop.	<i>Bromus hordeaceus</i>	+																		1	+	3
H scap	SE-Europ.	<i>Achillea collina</i>					+														+		2
H caesp	Euras.	<i>Trisetaria flavescens</i>												+	+								2
Altre specie																							
G rhiz	Paleotemp.	<i>Convolvulus arvensis</i>					1	3	2	2	2	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	16
G rhiz	Circumbor.	<i>Elymus repens</i>					2	2	3	2	3	2	1	2	1	1	1	1	2	1			14
H scap	Subcosmop.	<i>Rumex crispus</i>	+	+			+	+	+	+	+	+	1	+		1	1	+	1	+	+	+	17
H scap	Euras.	<i>Medicago sativa</i>	1	1					1	+	1	1	1	+	+	1	+				1	+	13
T scap	Euri-Med Turan.	<i>Avena barbata</i>			1			1		+	1	+	1	+	+	1	+		+	+	+		13
T scap	Europ.-Caucas.	<i>Galium verum</i>							+	+				1	1	+					+	+	7
T scap	Paleotemp.	<i>Medicago lupulina</i>			1											1	2						3
T scap	Euri-Med Orient.	<i>Helminthotheca echioides</i>										1	+			1	1						4
T scap	Euri-Med	<i>Cerastium glomeratum</i>	+	+	+	1													+				5
H scap	NE-Medit.	<i>Rumex cristatus</i>										+			+			+	+	+			5
T scap	Euras.	<i>Sonchus oleraceus</i>			1	+													+	+			4
H caesp	Paleotemp.	<i>Poa bulbosa</i>			1	1				1													3
T scap	Paleotemp.	<i>Alopecurus myosuroides</i>	1															1				+	3
T scap	E-Medit.	<i>Papaver rhoeas</i>			+	+				+									+				4
T scap	Euras.	<i>Veronica persica</i>		+						+	+							+					4

Tab. 5. Continua.

* = holotypus

T scap	Euras.	<i>Geranium dissectum</i>					+										+	+			+	4
T scap	Subcosmop.	<i>Erodium cicutarium</i>			1	1														+		3
H scap	Euro-Siber.	<i>Picris hieracioides</i>									1	+			+							3
T rept	Cosmopol.	<i>Stellaria media</i>	1	1																		2
H scap	Euro-Siber.	<i>Malva sylvestris</i>					+					+			+							3
T scap	Turan.	<i>Vicia sativa</i>					1	+														2
H rept	Paleotemp.	<i>Trifolium fragiferum</i>													+	1						2
He/Grhiz	Subcosmop.	<i>Phragmites australis</i>							1									+				2
T scap	Euri-Med	<i>Hordeum leporinum</i>			+	+																2
H scap	Paleotemp.	<i>Verbena officinalis</i>												+					+			2
H bien	Paleotemp.	<i>Silene latifolia alba</i>												+				+				2
T scap	Europ.-S-Siber.	<i>Geranium columbinum</i>			+	+																2
H bien	Europ.-Caucas.	<i>Carduus acanthoides</i>						+											+			2
G rhiz	Termo-Cosmop.	<i>Sorghum halepense</i>													+				+			2
T scap	Euri-Med Orient.	<i>Crepis setosa</i>			+											+						2
G bulb	Euri-Med	<i>Allium vineale</i>										+	+									2
H scap	Medit.-Atl.	<i>Salvia verbenaca</i>																		1		1
G rhiz	Euras.	<i>Carex caryophyllea</i>																			1	1
H scap	Pontico	<i>Lepidium latifolium</i>															1					1
Specie sporadiche			2						1	1	2				2	1	1			1		

Tab. 5. *Ranunculo aleae* - *Poetum sylvicolae* ass. nova.

(Tabella 6). L'elevata copertura di specie gravitanti in quest'ambito potrebbe consentire l'attribuzione alla classe *Festuco* – *Brometetea*, ordine *Brometalia erecti*, alleanza *Bromion erecti*, in uno dei pochi esempi rappresentati nella pianura agricola ferrarese. Permangono tuttavia ancora dubbi, dato l'elevato numero di entità di altri prati da sfalcio, in particolare del *Cynosurion*, quindi non è stato possibile individuare un'associazione di riferimento e ci si è limitati a definire un aggruppamento dominato da *Bromopsis erecta* con la costante presenza di *Achillea collina*. Questo tipo di vegetazione presenta notevoli punti di contatto con le formazioni prative post-colturali dei terrazzi fluviali del Reno, come *Agropyro* – *Dactyletum* Ubaldi 1976 em. Ubaldi *et al.* 1984, o *Salvio pratensis* – *Dactyletum* Ubaldi, Zanotti & Corticelli 1990, che devono la loro fisionomia allo sfalcio ripetuto o al pascolamento. La maggior caratterizzazione di questi prati, diffusi poco più a monte lungo il Reno in Provincia di Bologna, è dovuta all'abbondanza di specie proprie degli ambienti collinari, molte delle quali non scendono in pianura a valle di Sant'Agostino: i rilievi del cluster 5 si differenziano anche per il tipo di suolo. Indicano un disturbo antropico di più lieve entità ed eventualmente possono collocarsi negli aspetti di transizione tra gli ordini *Elytrigietalia repentis* e *Brometalia erecti* (FERRARI *et al.*, 1982; v. anche un caso analogo nella Tab. 1 in DAL MASO *et al.*, 2006).

Infine, il quarto stadio stagionale è spesso ricco di terofite alloctone, infestanti delle colture sarchiate (mais e bietole), molte delle quali rappresentative nuovamente della classe *Stellarietetea mediae*, ma questa volta dell'ordine *Solano nigri* – *Polygonetalia convolvuli*, alleanza *Polygono* – *Chenopodion polyspermi*, in cui

è compreso, ad es., l'*Echinochloo* – *Setarietum pumilae* Felföldy 1942 corr. Mucina 1993, associazione infestante colturale.

Tuttavia, gli 11 rilievi del Cluster 6 (Tabella 7), eseguiti in stagione avanzata nei prati urbani ferraresi, sono contraddistinti da un ridotto numero di entità, di cui le più frequenti sono emicriptofite a portamento strisciante, tolleranti il calpestio: di volta in volta dominano *Cynodon dactylon*, *Lotus tenuis*, *Lotus corniculatus*, *Lolium perenne*, *Trifolium fragiferum*. È dubbio se l'inquadrimento possa essere nel *Cynosurion*, ma probabilmente sì, almeno per quanto attiene ai rilievi tardivi delle stesse stazioni urbane che nel pieno della stagione vegetativa hanno mostrato aspetti riconducibili al cluster 4.

Le variabili ecologiche ma soprattutto antropiche mostrano alcune correlazioni con le tipologie rappresentate dai sei cluster. Ad esempio, la diversità specifica, espressa mediante il n° medio di specie per rilievo, risulta correlata negativamente al numero degli sfalci annuali e alla drasticità degli stessi: le "aree verdi" urbane più curate (parchi ed aiuole) sono in genere associate ad una diversità minima (GALASSO, 2005). Così, il Cluster 3 con una media di 15,3 specie per rilievo comprende i prati sfalciati più di frequente; il Cluster 6 accomuna tre sottogruppi con in media rispettivamente 7, 12,7 e 15,8 specie per rilievo, a documentare come in stagione avanzata e dopo sfalci particolarmente decisi divengano dominanti poche entità termofile particolarmente resistenti. Medie più alte, favorite anche dall'espansione delle terofite precoci, caratterizzano il primo cluster (17,4) più del secondo (16,8) la cui tipologia subisce un maggior disturbo. Infine, i prati con maggior tendenza alla stabilità nella gestione degli sfalci hanno un maggior

		N° rilievo	1	2	3	4	5	6	
		Identificazione rilievo	SA3	SA4	U14	U15	SA10	SA11	
		Inclinazione / Esposizione		5°W	20°W	20°W			
		Superficie mq	40	40	40	40	50	50	
		Copertura %	100	100	100	100	95	90	
		N° specie	20	21	18	22	26	25	132
Forma Bio	Corologia						media		22
H caesp	Paleotemp.	<i>Bromopsis erecta</i>	4	4	3	3	3	3	6
H scap	SE-Europ.	<i>Achillea collina</i>	1	+	1	+	1	1	6
H scap	Euri-Med	<i>Salvia pratensis</i>	1	+	+	1	+	1	6
T scap	Europ.-Caucas.	<i>Galium verum</i>	+	1	1	1		1	5
T scap	Subcosmop.	<i>Bromus hordeaceus</i>	1	+	1	2			4
H caesp	Paleotemp.	<i>Dactylis glomerata</i>	1	1			1	1	4
T scap	Euri-Med Turan.	<i>Avena barbata</i>	1	1	1	1			4
H scap	Euras.	<i>Medicago sativa</i>	1	1			1	1	4
H scap	Medit.-Mont.	<i>Clinopodium nepeta</i>	1	1	+		+	+	5
H ros	Euras.	<i>Plantago lanceolata</i>	1				2	1	3
H scap	Europ.	<i>Centaurea nigrescens</i>				1	1	2	3
H scap	Paleotemp.	<i>Lotus corniculatus</i>				+	2	1	3
T scap	Paleotemp.	<i>Alopecurus myosuroides</i>	+	1	+	1			4
H scap	Euro-Siber.	<i>Leucanthemum vulgare</i>			1	1	+	+	4
T scap	Europ.-W-Asiat.	<i>Myosotis arvensis</i>	+		1	1			3
H caesp	Subatl.	<i>Brachypodium rupestre</i>	+	1				1	3
T scap	Euras.	<i>Cerastium semidecandrum</i>	1	+				+	3
H scap	Euro-Siber.	<i>Trifolium pratense</i>					1	1	2
H caesp	Paleotemp.	<i>Schedonorus arundinaceus</i>		1		1			2
H bien	Paleotemp.	<i>Centaureum erythraea</i>					1	1	2
H scap	Euras.	<i>Medicago falcata</i>					1	1	2
T scap	Europ.	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>					1	1	2
G rhiz	Paleotemp.	<i>Convolvulus arvensis</i>	+	1					2
T scap	Euri-Med	<i>Hordeum leporinum</i>		1	+				2
H bien	Paleotemp.	<i>Silene latifolia alba</i>			1	+			2
H caesp	Paleotemp.	<i>Poa bulbosa</i>	1	+					2
NP	Euri-Med	<i>Rubus ulmifolius (pl.)</i>					1	+	2
Ch suffr	Euri-Med	<i>Ononis spinosa</i>					1	+	2
H scap	Sudsiber.-Pontico	<i>Astragalus cicer</i>		1			+		2
T scap	Turan.	<i>Vicia sativa</i>			+	+			2
G rhiz	Circumbor.	<i>Equisetum arvense</i>	+	+					2
H bien	Europ.-Caucas.	<i>Carduus acanthoides</i>			+	+			2
T scap	Euri-Med	<i>Rapistrum rugosum</i>			+	+			2
H caesp	Euras.	<i>Trisetaria flavescens</i>	+	+					2
H scap	Paleotemp.	<i>Sanguisorba minor</i>					+	+	2
T scap	Euri-Med	<i>Sherardia arvensis</i>			+	+			2
H caesp	Euras.	<i>Anthoxanthum odoratum</i>					+	+	2
P caesp	Euri-Med (Subpont.)	<i>Colutea arborescens (pl.)</i>					+	+	2
H bien	Euri-Med Subatl.	<i>Linum bienne</i>					+	+	2
H scap	Circumbor.	<i>Securigera varia</i>					+	+	2
G rhiz	Circumbor.	<i>Elymus repens</i>		1					1
H caesp	Euras.	<i>Lolium perenne</i>						1	1
T scap	Euri-Med Turan.	<i>Anisantha sterilis</i>		1					1
T scap	Euri-Med	<i>Valerianella locusta</i>	1						1
Specie sporadiche			1		2	5	4		

Tab. 6. Aggr. a *Bromopsis erecta* e *Achillea collina*.

		N° rilievo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Identificazione rilievo	P14	P15	P16	P17	P18	PkU7	PkU8	PkU9	SM2	SM4	SM3
		Inclinazione / Esposizione											
		Superficie mq	50	40	40	40	50	30	30	40	30	30	10
		Copertura %	90	90	100	90	100	100	100	100	100	100	90
		N° specie	12	12	14	11	13	19	20	16	8	5	8
Forma Bio	Corologia		Media 12,7 Media 15,8 Media 7										
Specie guida del primo sottogruppo di rilievi													
H scap	Paleotemp.	<i>Lotus tenuis</i>	2	3	4								
H rept	Paleotemp.	<i>Trifolium fragiferum</i>	3	2	1			+	1	1			
Parassita	N/Am.	<i>Cuscuta campestris</i>	+	+	1								
H scap	Paleotemp.	<i>Verbena officinalis</i>	+	+	1			+	+				
G rhiz	Circumbor.	<i>Elymus repens</i>	+		+								
He/G rhiz	Subcosmop.	<i>Phragmites australis</i>		+	+								
Specie comuni al primo e secondo sottogruppo													
H scap	Euro-Siber.	<i>Picris hieracioides</i>	+	+		1	1	1	2	3			
H scap	Cosmopol.	<i>Cichorium intybus</i>	+	1	+	2	2	+	+	+			
H bien	Subcosmop.	<i>Daucus carota</i>	+	+	+	1	1						
T scap	Euri-Med Orient.	<i>Helminthotheca echioides</i>	+		+	+	+			1			
Specie guida del secondo sottogruppo di rilievi													
H rept	Termo-Cosmop.	<i>Cynodon dactylon</i>	1	1		4	3	2	2	2	1	+	1
H scap	Euras.	<i>Medicago sativa</i>				1	1						
H scap	Europ.	<i>Centaurea nigrescens</i>				1	1	1	2	+			
H ros	Euras.	<i>Plantago lanceolata</i>				1	1	2	2	2		+	
H scap	Paleotemp.	<i>Lotus corniculatus</i>					+	2	2	1			
H scap	Euro-Siber.	<i>Trifolium pratense</i>						2	1	2			
T scap	Europ.-Caucas.	<i>Galium verum</i>		+				2	1	+			
H scap	SE-Europ.	<i>Achillea collina</i>					+	1	+	1			
H bien	Paleotemp.	<i>Centaureum erythraea</i>						1	2				
H caesp	Euri-Med	<i>Poa sylvicola</i>						2	1				
T scap	Euri-Med	<i>Blackstonia perfoliata</i>						+	1				
Specie comuni al secondo e terzo sottogruppo													
G rhiz	Paleotemp.	<i>Convolvulus arvensis</i>	+		+	1	2	+	1	1	3	3	1
H caesp	Euras.	<i>Lolium perenne</i>				1		1	1		2	3	2
H rept	Paleotemp.	<i>Trifolium repens</i>						1	1	2			2
		Specie guida del terzo sottogruppo di rilievi											
T scap	N/Am.	<i>Amaranthus retroflexus</i>									1	1	
T scap	Subcosmop.	<i>Setaria verticillata</i>									2		
H ros	Euras.	<i>Plantago major</i>	+		+								2
Altre specie													
T scap	Euri-Med	<i>Hordeum leporinum</i>								+	+		
Ch suffr	Euri-Med	<i>Ononis spinosa</i>						+	+				
H ros	Circumbor.	<i>Taraxacum gr. officinale</i>					+						+
H bien	Paleotemp.	<i>Verbascum blattaria</i>			+	+							
T scap	Cosmopol.	<i>Digitaria sanguinalis</i>									+		+
H scap	Circumbor.	<i>Prunella vulgaris</i>						+	+				
T scap	Subcosmop.	<i>Bromus hordeaceus</i>							1				
T scap	Paleotemp.	<i>Medicago lupulina</i>								1			
Specie sporadiche				2	2		1			1	1		1

Tab. 7. *Cynosurion* (tardivi).

numero di specie per rilievo (cluster 4: 20,5) con punte per i prati extraurbani (cluster 5: 22), pur rimanendo ugualmente lontani dalla ricchezza specifica degli ambienti omologhi nel territorio collinare, generalmente soggetti a sfalcio periodico per la produzione di fieno.

L'appartenenza ai diversi macrotipi corologici fornisce un'altra indicazione indiretta del disturbo che si manifesta con percentuali più elevate di esotiche, cosmopolite e subcosmopolite, mentre gli altri tipi hanno una correlazione più sfumata (tab. 8 – Fig. 3).

Tipo corologico	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6
Circumboreali	6,4	12,8	2,9	5,9	7,1	7
Paleotemperate	14,7	14,9	21,4	19,1	23,2	23,2
Eurasiatiche	33,1	34	32,8	39,7	39,3	25,6
Mediterranee	33,9	17	30	23,5	25	16,3
Cosmopolite	10,1	12,8	8,6	10,3	3,6	18,6
Esotiche	1,8	8,5	4,3	1,5	1,8	1,8
	100	100	100	100	100	100

Tab. 8. Percentuali dei macrotipi corologici per ciascun cluster.

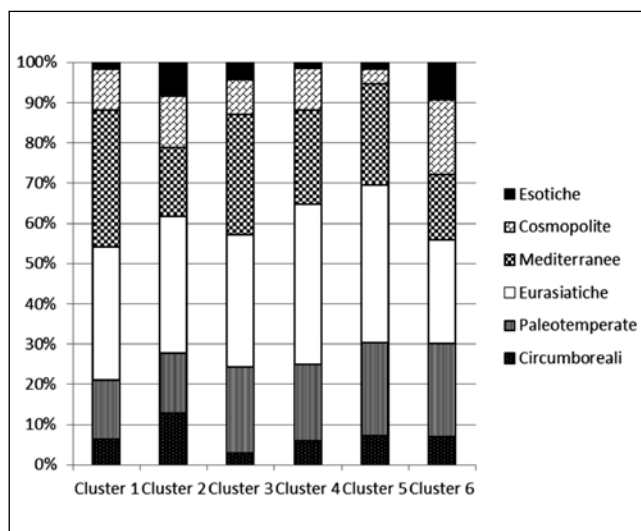


Fig. 3. Composizione corologica percentuale dei sei clusters.

QUADRO SINTASSONOMICO

STELLARIETEA MEDIAE

R. Tüxen, Lohm. & Prsg. ex von Rochow 1951

Sisymbrietalia officinalis J. Tüxen in Lohmeyer *et al.* 1962 em. Rivas-Martinez, Bascones, T.E. Diaz, Fernandez-Gonzalez & Loidi 1991

Hordeion leporini Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 corr. O. Bolòs 1962

Aveno barbatae - *Brometum diandri* Biondi & Baldoni 1991 [cluster 1]

Hordeetum leporini Br.-Bl. (1931) 1936 [cluster 2]

ARTEMISIETEA VULGARIS

Lohm., Prsg. & R. Tüxen in R. Tüxen 1950 ampl. Rivas-Martinez, Bascones, T.E. Diaz, Fernandez-Gonzalez & Loidi 1991

Elytrigietalia repentis Oberdorfer, Müller & Görs in Oberdorfer *et al.* 1967

Convolvulo arvensis - *Elytrigion repentis* Görs 1966

Convolvulo arvensis - *Agropyretum repentis* Felföldy 1943 [cluster 3] variante a *Rumex cristatus*

MOLINIO - ARRHENATHERETEA

R. Tüxen 1937 em. R. Tüxen 1970

Arrhenatheretalia elatioris R. Tüxen 1931

Cynosurion cristati R. Tüxen 1947 [cluster 6: facies tardiva]

Ranunculo aleae - *Poetum sylvicolae* ass. nova hoc loco [cluster 4]

FESTUCO - BROMETEA

Br.-Bl. & R. Tüxen ex Klika et Hadac 1944

Brometalia erecti Br.-Bl. 1936

Bromion erecti Koch 1926

Aggr. a *Bromopsis erecta* e *Achillea collina* [cluster 5]

CONCLUSIONI

La gestione degli spazi prativi di verde pubblico si trova solitamente ad affrontare alcune variabili negative specifiche, come l'incompatibilità della tempistica d'intervento con i freni burocratici e con la necessità di ottemperare alle richieste non programmate dell'utenza (TOMAT, 2010): nella nostra realtà è stata finora affrontata con la modalità semplice (e semplicistica) dello sfalcio ripetuto periodicamente durante il periodo vegetativo dalla primavera all'autunno. Le pratiche in alcuni casi estremi richiedono che il manto erboso sia falciato non appena raggiunga i 10 cm, e raso fino a 3 cm dal suolo, con asportazione del materiale sfalcato (MAZZEI, 2007), quindi tali azioni debbono essere ripetute con notevole frequenza. Tuttavia, in molti casi e situazioni diversi da campi da calcio o da golf, si dovrebbe evitare di estremizzare l'artificializzazione del tappeto erboso. Gli obiettivi gestionali primari potrebbero a questo punto divenire la conservazione del prato stesso, curando che

non venga invaso e sostituito da cespugli e alberi, e la sua manutenzione, facendo sì che non si tramuti in una discarica non autorizzata. Entrambi gli obiettivi sono raggiungibili facilmente con un solo sfalcio in stagione avanzata, al termine del ciclo vegetativo della vegetazione erbacea.

Nelle stazioni osservate si deve considerare necessario lo sfalcio delle vegetazioni prative, al fine di prevenirne l'evoluzione verso i cespuglieti, poveri di specie e invasi da neofite colonizzatrici come robinia (*Robinia pseudacacia*), amorfia (*Amorpha fruticosa*), ailanto (*Ailanthus altissima*), negundo (*Acer negundo*) e gelso da carta (*Broussonetia papyrifera*), tutte entità frequenti nelle aree marginali ferraresi. Bisognerà quindi ripensare la periodicità degli sfalci, privilegiando quelli a conclusione del ciclo vegetativo, in modo da uniformarsi alle dinamiche naturali. Si osserva inoltre che gli sfalci non incidono solo sulla componente vegetale dei prati ma anche, e forse in misura più sensibile, sulla diversità delle popolazioni di insetti, legate all'ecosistema prativo da relazioni alimentari e funzionali (per es. impollinazione) cruciali per la stessa diversità specifica vegetale. La gestione degli sfalci è, in ultima sintesi, la gestione di tutta la biodiversità e della conseguente stabilità ambientale dei prati. Un'ultima impressione è che le dimensioni delle aree di vegetazione prativa siano direttamente proporzionali alla diversità specifica complessiva e inversamente proporzionali alla capacità di colonizzazione da parte delle specie più strettamente ruderali, che beneficiano di un certo "effetto margine". In tale contesto sarà opportuna l'estensione del progetto ad altre ampie superfici per beneficiare dei vantaggi dimensionali, e si prevede che la maggior articolazione del progetto avrà utili punti di contatto con la pianificazione degli interventi futuri, perché la sinergia tra l'aspetto urbanistico e quello ecologico diventi determinante per le politiche territoriali.

Infine, il progetto "Prati fioriti" del Comune di Ferrara inizia ad avere una sua riconoscibilità anche nel web, come dimostrano le entusiastiche parole di un commentatore trevigiano (STEFFAN P., 2011).

BIBLIOGRAFIA

- ALLEGREZZA M., BIONDI E., 2011 - Syntaxonomic revision of the *Arrhenatherum elatius* grasslands of central Italy. *Fitosociologia*, 48 (1): 23-40.
- BIONDI E., BALDONI M., 1995 - The climate and vegetation of Peninsular Italy. *Colloques Phytosociologiques*, 23: 675-721.
- BLASI C., CAPOTORTI G., SMIRAGLIA D., GUIDA D., ZAVATTARO L., MOLLO B., FRONDONI R., COPIZ R., - 2010. Le ecoregioni d'Italia.
- BOLUND P., HUNHAMMAR S., 1999 - Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29: 293-301.
- BRAUN-BLANQUET J., 1951 - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. *Centre national de la recherche scientifique*, Montpellier. 297 pp.
- CARRAI C., 2008 - Multifunzionalità del verde: le iniziative promosse da ARSIA. In: AA.VV., Le rotatorie stradali: un biglietto da visita per il territorio (aspetti ingegneristici e paesaggistici): 67-78. *Felici Editore. CIRAA "E. Avanzi"*, Università di Pisa.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005 - An annotated checklist of the Italian vascular flora. *Palombi Editori*, Roma.
- CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M., 2007 - Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina*, 10: 5-74.
- DAL MASO S., TOMASI D., CANIGLIA G., 2006 - Aspetti della flora e della vegetazione dei colli di Lumignano (Colli Berici, Vicenza). *Lavori Società Veneta di Scienze Naturali*, 31: 53-65.
- ELLMAUER TH., MUCINA L., 1993 - *Molinio-Arrhenatheretea*. In MUCINA L., GRABHERR G., ELLMAUER TH. (Eds.), *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1: Anthropogene Vegetation*: 297-401. *Gustav Fischer*, Jena – Stuttgart – New York.
- FASOLO T., ZANABONI A., CANIGLIA G., 2013 - Le ex cave di Marocco (Mogliano Veneto, Treviso): Parco della biodiversità. *Lavori Società Veneta di Scienze Naturali*, 38: 59-82.
- FERRARI C., UBALDI D., SPERANZA M., 1982 - Carta della vegetazione della Foresta di Campigna e dei territori limitrofi nell'alta Valle del Bidente – Forlì. *C.N.R., Programma finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente"*, AQ/1/222.
- FILIPPI N., SARBATTI L. 1994 - I suoli dell'Emilia-Romagna. Carta 1:250000 con Legenda e Note illustrative. *Regione Emilia-Romagna*, Servizio Cartografico – Ufficio Pedologico.
- MAZZEI G., 2007 - Il tappeto erboso nella valorizzazione degli spazi verdi pubblici. In: AA.VV., Tappeti erbosi: aspetti tecnici, ambientali e paesaggistici: 57-64. *Felici Editore. CIRAA "E. Avanzi"*, Università di Pisa.
- MUCINA L., 1993a - *Stellarietea mediae*. In MUCINA L., GRABHERR G., ELLMAUER TH. (Eds.), *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1: Anthropogene Vegetation*: 110-168. *Gustav Fischer*, Jena – Stuttgart – New York.
- MUCINA L., 1993b - *Artemisietea vulgaris*. In MUCINA L., GRABHERR G., ELLMAUER TH. (Eds.), *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1: Anthropogene Vegetation*: 169-202. *Gustav Fischer*, Jena – Stuttgart – New York.
- MUCINA L., KOLBEK J., 1993 - *Festuco – Brometea*. In MUCINA L., GRABHERR G., ELLMAUER TH. (Eds.), *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 1: Anthropogene Vegetation*: 420-492. *Gustav Fischer*, Jena – Stuttgart – New York.
- MÜLLER F., DE GROOT R., WILLEMEN L., 2010 - Ecosystem services at the landscape scale: the need for integrative approaches. *Landscape Online*, 23: 1-11. DOI:10.3097/LO.201023.
- MÜLLER N., 1988 - Südbayerische Parkrasen – Soziologie und Dynamik bei unterschiedlicher Pflege. *Dissertationes Botanicae*, 123. 176 pp.
- MÜLLER N., 1990 - Lawns in German cities: a phytosociological comparison. In: SUKOPP H., HEJNY S., KOWARIK I. (Eds.), *Urban ecology*: 209-222. SPB, den Haag, NL.
- PICCOLI F., 1986 - La flora delle Mura di Ferrara. *Quaderni de "La Pianura"*, 13. C.C.I.A.A., Ferrara. 35 pp.
- PICCOLI F., PELLIZZARI M., 2003 - La flora delle Mura di Ferrara dopo il restauro. In: DI FABIO M.R. (Ed.), *Le Mura di Ferrara. Storia di un restauro*: 233-257. *Minerva*, Ferrara.
- PIGNATTI S., - Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Archivio Botanico*, 28: 265-329.
- PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. *Edagricole*, Bologna. 3 voll.
- RADUTOIU D., 2011 - *Poetum sylvicolae* Buia, Paun, Safta et Pop 1959 from south western part of Romania. *Oltenia. Studii si comunicari. Stiintele Naturii*: 27 (2): 33-38.
- RAUNKJAER C., 1937 - Plant life forms. *Clarendon*, Oxford.
- REGIONE EMILIA-ROMAGNA. L.R. 15/2006 "Disposizioni per la tutela

della fauna minore in Emilia-Romagna”.

- RIVAS-MARTINEZ S., FERNANDEZ-GONZALEZ F., LOIDI J., LOUSA M., PENAS A., 2001 - Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotanica*, 14: 5-341.
- SALDANHA A.J., 2004 - Java Treeview - extensible visualization of microarray data. *Bioinformatics*, 20 (17): 3246-3248.
- TASINAZZO S., 2010 - La flora dei campi di frumento e orzo del Veneto. Veneto Agricoltura, Legnaro (PD).
- UBALDI D., PUPPI G., ZANOTTI A.L., 1996 - Carta fitoclimatica dell'Emilia-Romagna 1:500000. *Regione Emilia-Romagna*, Ass. Territorio, Programmazione e Ambiente. 80 pp.
- VAN DER MAAREL E., 1979 - Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio*, 39, 97-114.
- ZUIDHOFF A.C., RODWELL J.S., SCHAMINÉE J.H.J., 1995 - The *Cynosurion cristati* Tx. 1947 of central, southern and western Europe:

a tentative overview, based on the analysis of individual relevés. *Annali di Botanica* (Roma), 53: 25-47.

SITOGRAFIA

- COMUNE DI PAVIA. 2011. <http://pratifioriti.tn.it/ricerca/comune-di-pavia-progetto-prati-fioriti>
- GALASSO G. 2005. Natura. Aspetti floristico-vegetazionali. Italia Nostra, Centro Forestazione Urbana:39-54. http://www.cfu.it/images/quaderno/04_aspetti%20floristico%20vegetazionali.pdf
- RIVAS-MARTINEZ S., PENAS A., DIAZ T.E. 2004/2009. Bioclimatic and biogeographic maps of Europe. www.globalbioclimatics.org/form/maps.htm
- STEFFAN P. 2011. <http://steffanpaulus.wordpress.com/tag/prati-fioriti/>
- TOMAT E. 2010. I prati fioriti nel verde pubblico: opportunità e difficoltà. <http://www.consorziozna.it/public/files/TOMAT.pdf>

APPENDICE: LOCALITÀ, DATE E SPECIE SPORADICHE DEI RILIEVI FITOSOCIOLOGICI

Ril. 1	CF15	Centro S. Giorgio (Chiesuol del Fosso)	15/04/2013
Ril. 2	CF14	Centro S. Giorgio (Chiesuol del Fosso)	15/04/2013
<i>(Lathyrus aphaca, +)</i>			
Ril. 3	U13	Via Uccellino (Poggio Renatico)	26/04/2012
<i>(Galium verum, 1; Leucanthemum vulgare, +; Sanguisorba minor, +; Shepherdia arvensis, +)</i>			
Ril. 4	U12	Via Uccellino (Poggio Renatico)	26/04/2012
Ril. 5	Arg13	Via Arginone	
<i>(Lactuca serriola, +)</i>			
Ril. 6	M22	Mura Estensi lato N	13/04/2011
Ril. 7	M16	Mura Estensi lato E	15/04/2009
Ril. 8	M19	Mura Estensi lato N	05/05/2012
Ril. 9	PU8	Via Pomposa	28/04/2009
<i>(Erigeron canadense, +)</i>			
Ril. 10	M7	Mura Estensi lato E	15/04/2009
<i>(Ornithogalum divergens, +)</i>			
Ril. 11	M6	Mura Estensi lato E	15/04/2009
Ril. 12	M5	Mura Estensi lato E	15/04/2009
Ril. 13	M4	Mura Estensi lato E	15/04/2009
Ril. 14	M8	Mura Estensi lato E	15/04/2009
<i>(Veronica polita, +)</i>			
Ril. 15	M15	Mura Estensi lato N	19/05/2009
<i>(Oxalis stricta, +; Rubus ulmifolius-pl., +)</i>			
Ril. 16	M9	Mura Estensi lato W	15/04/2009
<i>(Allium neapolitanum, +; Carex divulsa, +; Oxalis articulata, +)</i>			
Ril. 17	M14	Mura Estensi lato N	13/05/2009
<i>(Chondrilla juncea, +; Medicago arabica, 1; Parietaria judaica, +)</i>			
Ril. 18	M3	Mura Estensi lato N	15/04/2009
Ril. 19	M2	Mura Estensi lato N	15/04/2009
<i>(Muscari neglectum, +)</i>			
Ril. 20	M1	Mura Estensi lato N	15/04/2009
Ril. 21	P28	Via Fiera presso ferrovia FE-BO	
<i>(Cerastium semidecandrum, +; Cichorium intybus, +; Dipsacus fullonum, +; Melilotus officinalis, 1; Verbascum phlomoides, +)</i>			
Ril. 22	PU3	Via dei Cedri	
<i>(Equisetum arvense, +)</i>			
Ril. 23	PU5	Via Gaetano Turchi	28/04/2009
Ril. 24	PU6	Via Gaetano Turchi	28/04/2009
Ril. 25	CF11	Centro S. Giorgio (Chiesuol del Fosso)	11/05/2012
<i>(Hypericum perforatum, +)</i>			
Ril. 26	CF12	Centro S. Giorgio (Chiesuol del Fosso)	11/05/2012
<i>(Carex otrubae, 1; Genista tinctoria, 1)</i>			

Appendice 2 - Riferito a Tabella 2.

Ril. 1	SM8	Sottomura viale Belvedere	31/03/2010
Ril. 2	SM9	Sottomura viale Belvedere	31/03/2010
Ril. 3	SM10	Sottomura via Porta Catena	13/04/2010
Ril. 4	SM11	Sottomura via Porta Catena	13/04/2010
<i>(Geranium columbinum, +; Poa bulbosa, +)</i>			
Ril. 5	SM7	Via Mura di Porta Po	
<i>(Amaranthus deflexus, +; Erigeron canadense, +; Oxalis articulata, +; Papaver rhoeas, +; Polygonum arenastrum, +)</i>			
Ril. 6	MU10	Rampari di San Rocco	12/05/2009
<i>(Carex spicata, +; Medicago lupulina, +; Silene latifolia alba, +)</i>			
Ril. 7	MU9	Rampari di San Rocco	12/05/2009
<i>(Lysimachia arvensis, +; Lactuca serriola, +)</i>			
Ril. 8	MU11	Rampari di San Rocco	12/05/2009
<i>(Crepis vesicaria taraxacifolia, +; Potentilla reptans, +)</i>			

Appendice 2 - Riferito a Tabella 3.

Ril. 1	In10	Terrapieni Polo Scientifico Università	23/05/2011
<i>(Euphorbia cyparissias, +; Sambucus nigra-pl., r)</i>			
Ril. 2	In8	Terrapieni Polo Scientifico Università	23/05/2011
Ril. 3	In6	Terrapieni Polo Scientifico Università	23/05/2011
<i>(Cichorium intybus, +; Euphorbia peplus, +; Melilotus officinalis, +)</i>			
Ril. 4	In5	Terrapieni Polo Scientifico Università	23/05/2011
Ril. 5	In7	Terrapieni Polo Scientifico Università	23/05/2011
Ril. 6	In4	Terrapieni Polo Scientifico Università	23/05/2011
Ril. 7	In3	Terrapieni Polo Scientifico Università	23/05/2011
Ril. 8	In2	Terrapieni Polo Scientifico Università	23/05/2011
Ril. 9	In1	Terrapieni Polo Scientifico Università	23/05/2011
<i>(Phragmites australis, +)</i>			
Ril. 10	CF13	Centro S. Giorgio (Chiesuol del Fosso)	11/05/2012
<i>(Lathyrus aphaca, +)</i>			
Ril. 11	PU13	Via Carlo Porta	12/05/2012
Ril. 12	PU12	Via Carlo Porta	
Ril. 13	PU14	Via Carlo Porta	
<i>(Lycopus europaeus, +; Trifolium campestre, +; Trifolium pallidum, +)</i>			
Ril. 14	P12	Via Fiera presso ferrovia FE-BO	
<i>(Erigeron canadense, +; Sorghum halepense, +)</i>			
Ril. 15	PU15	Via Carlo Porta	
<i>(Anchusa azurea, +; Gladiolus italicus, +; Verbena officinalis, +)</i>			
Ril. 16	P25	Via Camilla Ravera	
<i>(Cerastium semidecandrum, +; Stellaria media, +)</i>			
Ril. 17	G9	Strada per Gallo (Poggio Renatico)	
<i>(Medicago lupulina, +; Melilotus albus, +)</i>			

Appendice 2 - Riferito a Tabella 4.

Ril. 1	Cas4	Via Cesare Diana (Cassana)	29/04/2010
<i>(Anisantha diandra, +; Lamium purpureum, +)</i>			
Ril. 2	Cas3	Via Cesare Diana (Cassana)	29/04/2010
Ril. 3	PU10	Via Beethoven	28/04/2012
Ril. 4	PU9	Via Beethoven	28/04/2012
Ril. 5	P27	Via Guglielmo Marconi	01/06/2012
Ril. 6	P26	Via Guglielmo Marconi	01/06/2012
<i>(Holcus lanatus, +)</i>			
Ril. 7	P24	Via Camilla Ravera	15/05/2012
<i>(Carex otrubae, +)</i>			
Ril. 8	P23	Via Claudio Monteverdi	17/05/2012
<i>(Cerastium semidecandrum, +; Lepidium draba, +)</i>			
Ril. 9	P22	Via Claudio Monteverdi	17/05/2012
Ril. 10	P9	Via Bela Bartok	07/06/2012
Ril. 11	P8	Via Bela Bartok	07/06/2012
Ril. 12	P7	Via Amerigo Vespucci	25/05/2011
<i>(Anisantha sterilis, +; Galium mollugo erectum, +)</i>			
Ril. 13	P6	Via Amerigo Vespucci	25/05/2011
<i>(Salvia pratensis, +)</i>			
Ril. 14	P11	Via Trasvolatori (Chiesuol del Fosso)	22/06/2011
<i>(Lactuca serriola, +)</i>			
Ril. 15	P10	Via Trasvolatori (Chiesuol del Fosso)	22/06/2011
Ril. 16	P21	Via Trasvolatori (Chiesuol del Fosso)	03/05/2012
Ril. 17	P5	Via Guglielmo Marconi	18/05/2011
<i>(Geranium molle, +)</i>			
Ril. 18	P4	Via Guglielmo Marconi	18/05/2011
Ril. 19	P3	Via Beethoven Palazzo Specchi	14/05/2011
Ril. 20	P2	Via Beethoven Palazzo Specchi	10/05/2011
<i>(Myosotis arvensis, +)</i>			

Appendice 2 - Riferito a Tabella 5.

Ril. 1	P14	Via Fiera – Mercatone	23/08/2011
Ril. 2	P15	Via Fiera – Mercatone	223/08/2011
<i>(Potentilla reptans, +; Setaria pumila, +)</i>			
Ril. 3	P16	Via Fiera – Mercatone	23/08/2011
<i>(Dipsacus fullonum, +; Xanthium orientale italicum, +)</i>			
Ril. 4	P17	Via Claudio Monteverdi	15/09/2011
Ril. 5	P18	Via Claudio Monteverdi	15/09/2011
<i>(Sorghum halepense, +)</i>			
Ril. 6	PkU7	Parco Urbano via Bacchelli	13/07/2010
Ril. 7	PkU8	Parco Urbano via Bacchelli	13/07/2010
Ril. 8	PkU9	Parco Urbano via Bacchelli	13/07/2010
<i>(Malva sylvestris, +)</i>			
Ril. 9	SM2	Via Bacchelli vallo delle Mura cittadine	17/08/2011
<i>(Crepis setosa, +)</i>			
Ril. 10	SM4	Via Bacchelli vallo delle Mura cittadine	17/08/2011
Ril. 11	SM3	Via Bacchelli vallo delle Mura cittadine	17/08/2011
<i>(Polygonum arenastrum, +)</i>			

Appendice 2 - Riferito a Tabella 7.

Ril. 1	SA3	Ingresso Panfilia (Sant'Agostino)	14/05/2009
<i>(Medicago lupulina, +)</i>			
Ril. 2	SA4	Ingresso Panfilia (Sant'Agostino)	14/05/2009
Ril. 3	U14	Via Uccellino (Poggio Renatico)	10/05/2012
<i>(Papaver rhoeas, +; Rumex crispus, +)</i>			
Ril. 4	U15	Via Uccellino (Poggio Renatico)	10/05/2012
<i>(Ranunculus bulbosus aleae, +; Sonchus oleraceus, +; Sorghum halepense, +; Verbena officinalis, +)</i>			
Ril. 5	SA10	Ingresso Panfilia (Sant'Agostino)	12/06/2009
<i>(Artemisia vulgaris, +; Euphorbia platyphyllos, +; Geranium dissectum, +; Hypericum perforatum, +; Melilotus albus, +)</i>			
Ril. 6	SA11	Ingresso Panfilia (Sant'Agostino)	12/06/2009

Appendice 2 - Riferito a Tabella 6.