

## Diversità fitocenotica delle dune costiere nord-adriatiche 1 – Le comunità fanerofitiche

U. Gamper<sup>1</sup>, L. Filesi<sup>2</sup>, G. Buffa<sup>1</sup> & G. Sbrulino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Venezia, Campo Celestia 2737/b, I-30122 Venezia; e-mail: gamper@unive.it, buffag@unive.it, sbrulino@unive.it

<sup>2</sup>Dipartimento di Pianificazione, Università IUAV di Venezia, Santa Croce 1957, I-30135 Venezia; e-mail: leonardo@iuav.it

### Abstract

*Phytocoenotic diversity of the N-Adriatic coastal sand dunes. 1 – The phanerophytic communities.* The phanerophytic and nanophanerophytic communities present on the N-Adriatic coastal sand dunes have been studied from the phytosociological point of view. The floristic-sociological analysis pointed out the existence of the following endemic associations: *Vincetoxico-Quercetum ilicis* ass. nova, *Viburno lantanae-Phillyreum angustifoliae* ass. nova, *Erico carnea-Osyridetum albae* ass. nova and *Junipero-Hippophaetum fluviatilis*. *Viburno lantanae-Phillyreum* and *Erico carnea-Osyridetum* represent respectively the phanerophytic and the chamaephytic-phanerophytic mantle of the *Quercus ilex* wood, while *Junipero-Hippophaetum fluviatilis* is the mature stage of an independent series. The high originality of the vegetation is the result of both bioclimatic and phytogeographic features; the temperate macrobioclimate causes the extrazonal character of the holm-oak wood; the floristic migrations during the different climatic phases of the last postglacial period influenced the composition of the flora, which is made up by taxa of different origin (mainly mediterranean and eastern but even orophilous). The chamaephytic, hemicryptophytic and therophytic communities will be the object of a next paper.

Key words: biodiversity, N-Adriatic coast, plant communities, sand dunes.

### Riassunto

Il lavoro considera le comunità legnose (fanerofitiche e nanofanerofitiche) presenti sui sistemi di dune costiere nord-adriatiche. L'analisi fitosociologica ha permesso di riconoscere le seguenti associazioni, tutte endemiche dell'area in esame: *Vincetoxico-Quercetum ilicis* ass. nova, *Viburno lantanae-Phillyreum angustifoliae* ass. nova, *Erico carnea-Osyridetum albae* ass. nova e *Junipero-Hippophaetum fluviatilis*. *Viburno lantanae-Phillyreum* e *Erico carnea-Osyridetum* costituiscono rispettivamente il mantello e il premantello del bosco a *Quercus ilex*, mentre *Junipero-Hippophaetum fluviatilis* rappresenta la comunità matura di una serie indipendente. L'elevata originalità di queste tipologie è dovuta da una parte al macrobioclimate temperato di questo tratto di costa, che determina il carattere di extrazonalità della lecceta, dall'altra alla peculiarità della flora che è composta da elementi di diversa origine (soprattutto mediterranea ed orientale ma anche montana) a seguito di migrazioni floristiche durante i diversi periodi climatici dell'ultimo postglaciale. In un successivo contributo verranno descritte le comunità camefitiche, emicriptofitiche e terofitiche.

Parole chiave: biodiversità, dune, litorale nord-adriatico, vegetazione.

### 1. Introduzione

Il paesaggio vegetale delle coste rappresenta un sistema complesso, governato da un gradiente molto netto, legato in particolar modo al vento e alla salinità, che procede dal mare verso l'interno. Lungo questo gradiente, le condizioni ambientali si modificano molto rapidamente definendo una sequenza spaziale delle comunità, precisa e ben definita (Acosta *et al.*, 2003; Biondi, 1999; Ellenberg, 1988), in cui le singole cenosi risultano almeno parzialmente svincolate dall'influenza del macroclima, presentando di norma sinareali molto vasti.

L'influenza del macroclima è direttamente proporzionale alla distanza dalla linea di costa per cui possiamo definire a pieno titolo azonale la vegetazione delle dune mobili ma altrettanto non possiamo dire per le dune grigie con vegetazione erbacea e, a maggior ragione, per la vegetazione delle dune consolidate con vegetazione fanerofitica, oggetto del presente studio.

L'attuale paesaggio vegetale del litorale nord-adriatico

esprime una notevole originalità fitocenotica, ed è infatti il risultato della concomitanza di molti fattori che vanno dalle attuali caratteristiche fisiche alle passate vicende climatiche che, in particolare tra il III ed il I millennio a. C., hanno determinato ampi movimenti floristici nell'ambito dell'Italia settentrionale, con dealpinizzazione di specie vegetali, migrazioni di elementi termofili lungo le coste adriatiche e dalmate ed avanzamento verso occidente di specie a distribuzione orientale. Questi grandi movimenti hanno fatto sì che in questo che è il segmento costiero più settentrionale dell'intero bacino mediterraneo siano presenti oltre a numerose entità mediterranee anche specie illirico-orientali e, prevalentemente nel tratto settentrionale del litorale, specie montane che arricchiscono notevolmente il pregio floristico di queste aree e contribuiscono a definire comunità e sistemi non riscontrabili altrove (Lorenzoni, 1983; Géhu *et al.*, 1984a; Filesi *et al.*, 2006; Buffa *et al.*, 2007).

Il paesaggio vegetale delle coste sabbiose del litorale nord-adriatico è stato oggetto, nel passato, di numerosi

studi a carattere fitosociologico (Pignatti 1952, 1953a, 1953b, 1953c, 1959; Caniglia, 1978, 1983; Piccoli & Gerdol, 1984; Géhu *et al.*, 1984a, 1984b; Corbetta *et al.*, 1984; Piccoli & Merloni, 1989; Ghirelli, 1993; Nascimbeni & Caniglia, 1995; Géhu & Biondi, 1996; Biondi, 1999; Poldini *et al.*, 1999; Gamper, 2002). Questo insieme di conoscenze pregresse, unitamente a una notevole mole di dati inediti recentemente raccolti, hanno permesso di rivedere in chiave critica e più moderna la vegetazione dei complessi di dune costiere stabilizzate del litorale nord-adriatico. In questo primo contributo vengono considerate le comunità fanerofitiche; le comunità camefitiche, emicriptofitiche e terofitiche saranno invece oggetto di un lavoro successivo.

## 2. Inquadramento geografico, biogeografico, geomorfologico e bioclimatico

L'area di studio (Fig. 1) è situata ad una latitudine compresa tra 44°21' e 45°39' N e ad una longitudine compresa tra 12°17' e 13°07' E; include una porzione significativa delle coste dell'Adriatico settentrionale che costituiscono il tratto costiero sabbioso continuo più lungo d'Italia, estendendosi da poco oltre la costa carsica triestina fino al promontorio del Conero nei pressi di Ancona.

La formazione di dune nell'Adriatico settentrionale è stata in passato favorita dalla concomitanza di diversi fattori (Klijn, 1990): da un lato, l'abbondanza di materiale sabbioso fine dovuto all'apporto di sedimenti

da parte di alcuni dei maggiori fiumi italiani (Tagliamento, Piave, Brenta, Adige e Po), dall'altro le ampie oscillazioni delle maree ed i venti spesso intensi, paralleli alla linea di costa nel tratto più settentrionale dell'area di studio, obliqui o perpendicolari alla stessa nella porzione centrale e meridionale. Le dune presenti nell'area di studio sono di età olocenica; alcune più antiche, situate ormai nell'entroterra, altre più recenti, costiere. La composizione mineralogica delle sabbie rispecchia la litologia dei bacini idrografici dei fiumi corrispondenti (Zunica, 1971) con netta dominanza di termini carbonatici, soprattutto nel settore settentrionale.

Le stazioni in cui attualmente si rinvenivano comunità legnose dunali sono localizzate prevalentemente in Veneto (foce del Tagliamento; Penisola del Cavallino; Bosco Nordio; foce dell'Adige); alcune osservazioni sono state effettuate anche in Friuli (foce del Tagliamento) ed in Emilia Romagna (Bosco della Mesola). Per quanto riguarda il litorale veneto, si tratta in generale di stazioni di modeste dimensioni e isolate tra loro, anche se distribuite più o meno uniformemente lungo tutto l'arco costiero; ancora più critica appare la situazione nelle Regioni limitrofe a causa di una più intensa antropizzazione delle coste sabbiose.

Dal punto di vista biogeografico, il litorale nord-adriatico può essere inserito nella regione Eurosiberiana, nella provincia Appennino-Balcanica e nella subprovincia Padana (Rivas-Martínez *et al.*, 2001).

Per quanto attiene l'inquadramento bioclimatico, Rivas-Martínez (2004) evidenzia un bioclimate temperato oceanico per tutta l'area di studio con variante steppica in corrispondenza di un'area centrata sulla Laguna di

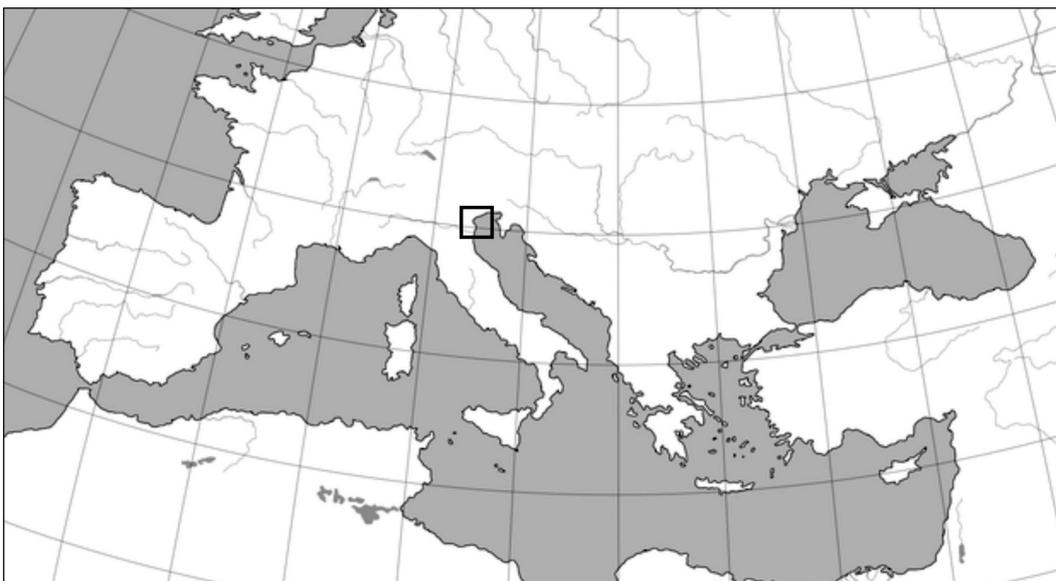


Fig. 1 – Localizzazione dell'area di studio nel contesto mediterraneo  
Fig. 1 – Position of the study area in the Mediterranean context

Venezia. I dati delle stazioni termopluviometriche da noi prese in considerazione (Portogruaro e Codigoro) per il trentennio 1955-1985 confermano sostanzialmente questo inquadramento. Per entrambe le stazioni, delle quali in Fig. 2 si riportano i diagrammi termopluviometrici, il termotipo risulta essere supratemperato. Da osservazioni su periodi più brevi e da quanto desumibile da Blasi *et al.* (2001), siamo indotti ad affermare che in tutta l'area vi è comunque una tendenza al termotipo mesotemperato. Relativamente all'ombrotipo, Portogruaro (sensibilmente più piovosa) presenta ombrotipo umido e Codigoro ombrotipo subumido. I dati di Codigoro e altri in nostro possesso (stazione meteo di Rosolina) relativi però a periodi piuttosto brevi, suggeriscono inoltre un prolungamento della variante steppica verso S. In base agli indici di Rivas-Martínez (2004), il clima di Codigoro risulta avere carattere subcontinentale, ma riteniamo che sulla costa sia corretto parlare soltanto di variante steppica. Insieme ad un breve tratto di costa presso Genova, il litorale nord-adriatico risulta essere l'unico settore costiero del Mediterraneo a non rientrare nella Regione climatica Mediterranea (Rivas-Martínez, 2004). Da non trascurare comunque un dato che, pur non presentando significatività statistica, suggerisce di porre attenzione ad eventuali variazioni in atto: se a S (Codigoro) un mese di aridità estiva risulta essere una costante, negli anni 2005 e 2006 anche a Venezia si è registrata aridità nel mese di giugno (dati dell'Osservatorio Meteorologico dell'Istituto Cavanis).

Il vento dominante nell'area costiera nord-adriatica è

la bora, proveniente da ENE. Si tratta di un vento freddo, capace di produrre sensibili e prolungati decrementi della temperatura, soprattutto nei mesi invernali.

### 3. Materiali e metodi

Lo studio vegetazionale è stato condotto con il metodo fitosociologico classico della Scuola di Zurigo-Montpellier. Sono stati considerati 55 rilievi fitosociologici, in massima parte inediti, effettuati utilizzando la scala di abbondanza-dominanza proposta da Braun-Blanquet (1964). I rilievi sono stati suddivisi in tabelle per principali categorie fisionomico-strutturali (boschi a *Quercus ilex*, arbusteti/mantelli, premantelli). Successivamente i rilievi di ciascuna tabella sono stati sottoposti a classificazione secondo tecniche di analisi multivariata (Anderberg, 1973; Westhoff & Van der Maarel, 1978), utilizzando il package Syn-tax 2000 (Podani, 2001); ha fatto eccezione in questo senso la tabella delle leccete che, considerata la sua elevata omogeneità, non si è ritenuto necessario sottoporre ad analisi multivariata. In alcuni casi, al fine di confrontare le comunità proposte come nuove con altre analoghe già descritte in letteratura, sono state costruite delle tabelle sinottiche, a loro volta sottoposte a classificazione. Gli algoritmi utilizzati di volta in volta per la classificazione dei rilievi e delle tabelle sintetiche sono riportati nelle legende delle figure dei dendrogrammi. Nelle tabelle fitosociologiche l'ordine

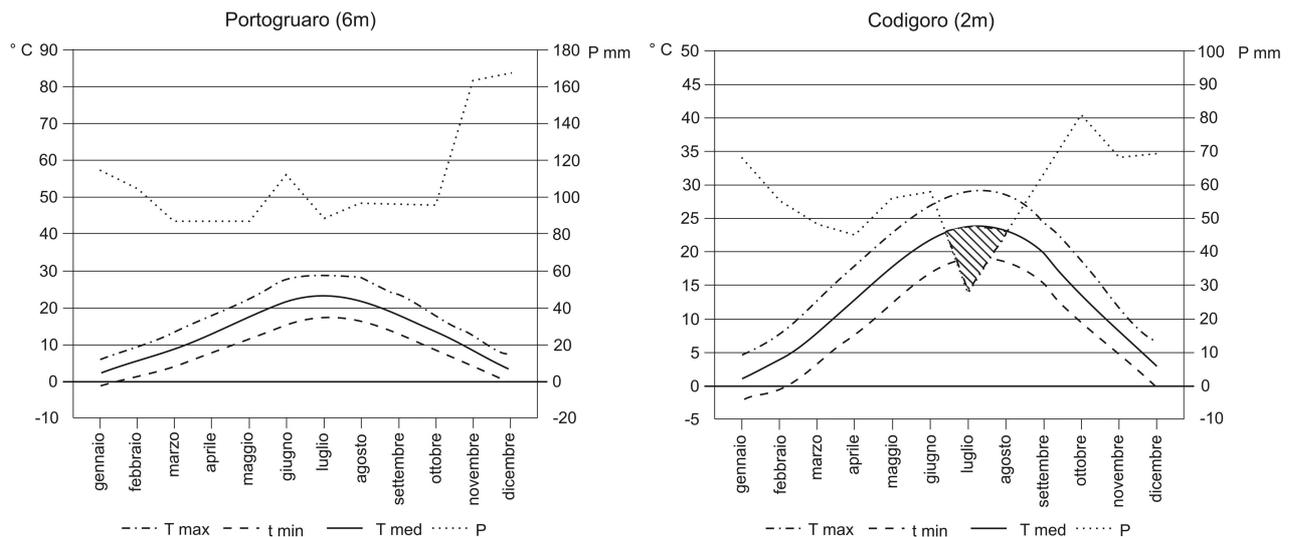


Fig. 2 – Diagrammi termopluviometrici relativi al settore settentrionale (Portogruaro - VE) e meridionale (Codigoro - FE) dell'area di studio

Fig. 2 – Climatic diagrams of the northern (Portogruaro - VE) and southern sector (Codigoro -FE) of the study area

dei rilievi o delle tabelle sintetiche è conforme a quello dei relativi dendrogrammi. I concetti di taxa caratteristici e differenziali sono in accordo con quanto espresso da Mucina (1993). Nelle tabelle si è adottata la seguente simbologia: d = differenziale, car. loc. = caratteristica locale. Le forme di crescita e i corotipi sono conformi a Pignatti (1982). Per quanto riguarda gli spettri corologici, per ragioni di semplicità e chiarezza è stato effettuato un raggruppamento dei corotipi nei seguenti gruppi principali: cosmopolite s.l., esotiche, mediterranee s.l., eurasiatiche s.l., europee s.l., nordiche, orientali ed occidentali. Gli spettri biologici sono stati ponderati sui valori di copertura delle specie, mentre gli spettri corologici sono stati calcolati sulla base delle sole frequenze.

#### 4. Risultati e discussione

##### 4.1 Boschi di *Quercus ilex*

*VINCETOXICO-QUERCETUM ILCIS* ass. nova (Tab. 1; *holotypus*: ril. 9)

*Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950

*Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

*Fraxino orni-Quercion ilicis* Biondi, Casavecchia et Gigante 2003

FISIONOMIA E STRUTTURA: boschi sempreverdi generalmente chiusi, a netta dominanza di *Quercus ilex*, di altezza variabile tra 8 e 20 m. Allo strato arboreo partecipa *Fraxinus ornus* ma sempre in posizione dominata. Lo strato arbustivo è poco abbondante (copertura media prossima al 30%). Strato erbaceo con coperture generalmente elevate (copertura media prossima al 50%) determinate prevalentemente da *Ruscus aculeatus*, *Hedera helix* o altre fanerofite lianose e da plantule delle specie arboree (*Quercus ilex* e *Fraxinus ornus*).

Spettro biologico: fanerofite: 81,0%; camefite: 16,6%; nanofanerofite: 1,8%; emicriptofite: 0,6%; geofite: 0,02%. SPECIE DIFFERENZIALI: *Vincetoxicum hirundinaria* ssp. *laxum*.

SINTASSONOMIA: la peculiarità fitogeografica delle leccete nord-adriatiche venne sottolineata già nella prima metà del secolo scorso da Beguinot (1941). Successivamente numerosi Autori hanno affrontato l'inquadramento fitosociologico delle leccete nord-adriatiche (Pignatti, 1959; Corbetta e Pettener, 1976; Piccoli *et al.*, 1983; Corbetta *et al.*, 1984; Géhu *et al.*, 1984a; Gerdol & Piccoli, 1984a, 1984b; Lorenzoni, 1978, 1985;

Lorenzoni *et al.*, 1984; Ferrari *et al.*, 1989; Poldini, 1989; Ghirelli, 1993; Buffa *et al.*, 1994; Piccoli, 1995). Tutti concordavano sul fatto che queste comunità dovessero inquadarsi nell'ambito di *Quercion ilicis*. Recentemente Biondi *et al.* (2003), basandosi sulla regionalizzazione biogeografica di Rivas-Martínez *et al.* (2001), hanno proposto l'istituzione di una nuova alleanza, *Fraxino orni-Quercion ilicis*, che raggruppa le associazioni a *Quercus ilex* del Mediterraneo centrale europeo. Va detto che *Quercus ilex* è specie circummediterranea ma prevalentemente mesomediterranea soprattutto sul versante europeo (Barbero *et al.*, 1992), fatto che rimarca la centralità della nuova alleanza in rapporto alla relativa marginalità delle comunità forestali esterne alle province Italo-Tirrenica, Appennino-Balcanica e Adriatica. Per quanto riguarda l'attribuzione a livello sintassonomico, la maggioranza degli Autori si limita a riferirsi a *Quercion ilicis*, mentre alcuni (Pignatti, 1959; Lorenzoni, 1978; Piccoli & Gerdol, 1984; Ferrari *et al.*, 1989; Ghirelli, 1993; Brullo *et al.*, 2001) fanno esplicito riferimento a *Orno-Quercetum ilicis* descritto da Horvatić (1958) per le coste calcaree rocciose del litorale adriatico orientale. Il corteggio floristico delle leccete oggetto del presente studio risulta molto impoverito per quanto riguarda le entità più termofile, tra cui anche la maggior parte delle specie considerate come caratteristiche di *Orno-Quercetum ilicis*: a parte *Quercus ilex* mancano infatti quasi tutte le specie indicate dall'Autore complessivamente come "caratteristiche generali e locali" dell'associazione (*Rosa sempervirens*, *Lonicera implexa*, *Cyclamen repandum*, *Rhamnus alaternus* e *Asplenium onopteris*), presente, ma non molto frequente *Lonicera etrusca* considerata anch'essa caratteristica in lavori più recenti (Trinajstić, 1984; Sugar, 1989). Risultano invece presenti gran parte delle specie di ordine superiore. La completa assenza di entità quali *Ostrya carpinifolia*, *Acer monspessulanum* e *Frangula rupestris* impedisce inoltre di attribuire le comunità in oggetto a *Ostryo-Quercetum ilicis* (Trinajstić, 1974) l'altra associazione a dominanza di *Quercus ilex* presente sulla costa settentrionale adriatica dove raggiunge il Carso triestino (Poldini, 1989). Altra associazione di lecceta geograficamente prossima a quella in oggetto è *Celtido australis-Quercetum ilicis* (Pedrotti, 1992) che però differisce già a livello di entità legnose (diffusa presenza di *Celtis australis*, *Pistacia terebinthus* e *Prunus mahaleb*). Ancora più marcate risultano le differenze floristiche delle leccete in esame rispetto alle altre associazioni italiane di *Fraxino orni-Quercion ilicis* contraddistinte dalla presenza sia di

Tab. 1 - *Vincetoxicum-Quercetum ilicis* ass. nova

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	P
N. progressivo		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r
Esposizione		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	e
Inclinazione (°)		-	-	-	-	-	3	-	-	10	25	40	-	10	-	s.
Superficie rilevata (m <sup>2</sup> )		200	100	100	150	100	200	100	100	200	60	100	200	120	200	
Copertura totale (%)		95	100	100	100	100	85	100	100	100	100	100	90	100	100	
Copertura A (%)		90	90	90	90	85	90	85	80	85	85	100	65	60	75	
Copertura B (%)		30	15	20	20	30	50	15	30	60	40	40	30	45	30	
Copertura C (%)		80	50	80	80	60	15	60	50	90	20	60	30	50	50	
Altezza vegetazione A (m)		14	20	14	14	15	14	15	13	16	12	14	15	9	8	
Altezza vegetazione B (m)		1,8	5	2	2	2	1,2	4	3,5	2,9	1,5	1,5	1,5	1,5	2	
Altezza vegetazione C (cm)		30	50	20	30	30	40	30	60	95	40	70	60	70	60	
Numero entità		11	10	14	14	14	11	15	14	11	13	11	10	14	19	
Specie diff. di ass.																
H scap	Eurasiat.	.	+	+	+	1	+	.	+	+	+	+	+	1	1	12
<i>Vincetoxicum hirsutinaria</i> Medicus ssp. <i>laxum</i> (Bartl.) Poldini																
Specie caratt. e diff. di <i>Fraxino ornit-Quercetum ilicis</i> , <i>Quercetalia ilicis</i> e <i>Quercetia ilicis</i>																
P scap	Steno-Medit.	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	4	14
Ch frut	Euri-Medit.	1	1	2	1	2	+	2	3	4	2	4	3	4	4	14
P scap	Euri-N-Medit.-Pontico	3	2	1	+	3	3	1	4	1	2	1	1	2	2	14
P lian	Steno-Medit.-Macarones.	+	+	1	1	2	+	1	+	+	+	+	+	+	+	14
P lian	Steno-Medit.	+	+	1	1	1	.	+	1	3	1	.	+	1	1	12
P lian	Paleosubtrop.	.	.	.	.	.	.	1	1	3	1	1	+	3	2	8
P lian	Euri-Medit.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	III
P caesp	Euri-Medit.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	III
P caesp	Steno-W-Medit.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3
G rad	Euri-Medit.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
NP	Euri-Medit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
P caesp	Pontico	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
P caesp	Steno-Medit.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
P caesp	Steno-Medit.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
P caesp	Steno-Medit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Altre specie																
P lian	Submedit.-Subbatl.	5	3	4	4	3	+	4	+	+	1	+	+	.	.	12
P caesp	Paleotemp.	+	.	2	1	2	1	+	+	+	1	.	.	+	+	11
NP	Eurasiat.	+	1	.	+	.	.	1	+	+	+	+	.	.	.	9
NP	Europeo-W-Asiat.	+	1	1	1	1	.	1	1	+	.	+	.	.	.	8
P scap	Euri-Medit.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	2	2	.	1	6
NP	Eurasiat.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	4
P caesp	Circumbor.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3
P caesp	S-Europ.-subpontico	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3
P caesp	Eurasiat. temper.	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
P caesp	Centro-Europ.-Caucas.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
Sporadiche																
		0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	1	4	

entità sempreverdi che di specie caducifoglie: *Cyclamino repandi-Quercetum ilicis*, *Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis*, *Festuco exaltatae-Quercetum ilicis*, *Cephalanthero longifoliae-Quercetum ilicis*, *Rusco aculeati-Quercetum ilicis*, *Roso sempervirentis-Quercetum ilicis*. Le differenze floristico-sociologiche tra le leccete del litorale sabbioso nord-adriatico e le altre presenti nell'Italia centro-settentrionale e sulla costa croata, sono riassunte in Tab. 2; i confronti sono stati estesi alle associazioni riportate nella revisione di Biondi *et al.* (2003). Il dendrogramma (Fig. 3) evidenzia l'autonomia della cenosi in esame rispetto alle altre considerate; è anche interessante osservare come la classificazione raggruppi le tabelle sintetiche relative alle varie cenosi considerate in due gruppi: uno di pertinenza della Regione bioclimatica Temperata (A) e l'altro della Regione bioclimatica Mediterranea (B). Tutte queste considerazioni hanno consigliato di trattare la comunità in esame come associazione autonoma, nella quale si osserva una relativa abbondanza di entità mesofile riferibili alla classe *Rhamno-Prunetea* quali *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Berberis vulgaris* e *Viburnum lantana*, con presenza di *Quercus robur* e *Frangula alnus* in situazioni di maggior umidità edafica. Quale entità differenziale è stata scelta *Vincetoxicum hirundinaria*, specie eurasiatica presente con alta frequenza e assente nelle altre associazioni considerate ad eccezione di *Celtido-Quercetum ilicis* dove compare, però, con bassi valori di frequenza; tale associazione comunque si differenzia da quella in esame per le ragioni già esposte e per una diversa ecologia. Va inoltre precisato che *Vincetoxicum hirundinaria* è rappresentato nei nostri rilievi dalla ssp. *laxum* (Bartl.) Poldini (= *Cynanchum laxum* Bartl.) e non dalla sottospecie nominale.

Un ruolo di differenziale potrebbe essere attribuito anche a *Rubus* gr. *Silvatici*, entità per la quale non è stato però possibile definire un livello tassonomico di maggior dettaglio; si tratta comunque di un rovo chiaramente nemorale come testimoniato dalla sua assenza nelle comunità di mantello. Come si vedrà meglio di seguito, l'autonomia sintassonomica di queste leccete è confermata anche dai particolari contatti seriali (peculiarità particolarmente evidente soprattutto nei mantelli, nei quali specie mesofile, tra le quali alcune riferibili al *Berberidion*, giungono a determinarne la fisionomia) e dalla particolare ecologia: si tratta infatti dell'unica lecceta su dune costiere oloceniche a non godere di clima mediterraneo. In questo senso può essere considerata come vicariante nord-adriatica di *Viburno-Quercetum ilicis* e di *Cyclamino repandi-Quercetum ilicis*.

Un aspetto floristico particolare è dato, alla foce del Tagliamento, dalla presenza di *Pinus nigra*; questa specie, riscontrabile anche altrove nelle pinete litoranee artificiali, assume qui invece carattere eterotopico, probabilmente a seguito del trasporto idrocoro dei semi provenienti dai rilievi montani friulani, al pari di altre specie come ad esempio *Erica carnea* (Beguinot, 1941; Poldini *et al.*, 2002a).

**SINDINAMICA:** costituisce la testa della serie edafoxerofila, supratemperata, umida subumida di *Vincetoxico-Quercus ilicis* sigmetum, cui appartengono anche le comunità di mantello e premantello di seguito descritte. Fanno parte della serie anche comunità camefitiche ed erbacee che, come si è detto, saranno oggetto di un prossimo contributo. **SINECOLOGIA:** al pari delle altre comunità legnose ad essa dinamicamente collegate si rinvia sulle dune stabilizzate, prevalentemente sui fianchi e le sommità ma anche nelle depressioni meno accentuate. Come già indicato da Pignatti (1959) la lecceta si imposta sui suoli più evoluti del sistema dunale; si tratta di suoli tendenzialmente secchi anche se piuttosto profondi e ben strutturati, dove negli orizzonti più superficiali si determina un significativo accumulo di sostanza organica e un aumento della capacità di scambio cationico rispetto agli orizzonti sottostanti, più ricchi di calcare e dalla tessitura più grossolana; il tipo di suolo più evoluto sinora riscontrato in corrispondenza di questa associazione è Arenic Eutrudept (Bini *et al.*, 2002a). Il substrato è dato da sabbie marine oloceniche, a granulometria medio-fine ed a reazione sempre nettamente basica, anche se di composizione litologica leggermente diversa a seconda dell'origine fluviale dei sedimenti costieri; questi sedimenti sono infatti quasi esclusivamente calcarei e dolomitici nel settore N, arricchiti di materiale vulcanico e metamorfico nella porzione S. Dal punto di vista bioclimatico, la cenosi si rinvia in condizioni di tipo Temperato oceanico, con termotipo supratemperato ed ombrotipi che vanno da umido a subumido. Come già evidenziato in precedenza, siamo indotti ad affermare che in tutta l'area vi è comunque una tendenza al termotipo mesotemperato. Entrando nel dettaglio dei rilievi, la presenza in alcuni di essi (rill. 3-5) di un'entità igrofila come *Frangula alnus* potrebbe stupire; in realtà questa specie è stata riscontrata nelle leccete poste in aree relativamente depresse, dove comunque si presenta con pochi individui stenofilli a vitalità ridotta.

**SINCOROLOGIA:** comunità endemica dei cordoni dunali nord-adriatici dalla foce del Tagliamento alla Mesola (Delta del Po) (Fig. 4); piccoli frammenti sono osservabili anche sulle dune fossili interne (Marchesan *et*

Tab. 2 - sinottica delle leccete della Regione temperata (A) e della Regione mediterranea (B) dell'Italia centro-settentrionale e della costa croata

- 1: *Vincetoxico-Quercetum ilicis* ass. nova  
 2: *Cephalanthero longifoliae-Quercetum ilicis* (Tab. 6 di Biondi *et al.*, 2003)  
 3: *Roso sempervirentis-Quercetum ilicis* (Tab. 7 di Biondi *et al.*, 2003)  
 4: *Rusco aculeati-Quercetum ilicis* (Tab. 9 di Biondi *et al.*, 2003)  
 5: *Celtido australis-Quercetum ilicis* (Tab. 8 di Biondi *et al.*, 2003)  
 6: *Ostryo carpinifoliae-Quercetum ilicis* (Tab. 5 di Biondi *et al.*, 2003)  
 7: *Orno-Quercetum ilicis* (Tab. 2 di Biondi *et al.*, 2003)  
 8: *Cyclamino repandi-Quercetum ilicis* (Tab. 1 di Biondi *et al.*, 2003)  
 9: *Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis* (Tab. 3 di Biondi *et al.*, 2003)

	A				B				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Vincetoxicum hircundinaria</i> Medicus	V	.	.	.	II	.	.	.	.
<i>Rubus</i> gr. <i>Silvatici</i>	IV	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hepatica nobilis</i> Miller	.	IV	.	.	II	.	.	.	.
<i>Daphne laureola</i> L.	.	III	II	.	I	.	.	.	.
<i>Melittis melissophyllum</i> L.	.	III	.	.	II	.	.	.	.
<i>Acer obtusatum</i> W. et K.	.	III	I	.	.	.	.	.	.
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	.	III	.	.	I	.	.	.	.
<i>Lathyrus venetus</i> (Miller) Wohlff.	.	III	.	.	I	.	.	.	.
<i>Euonymus latifolius</i> (L.) Miller	.	III	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer monspessulanum</i> L.	.	II	IV	.	.	I	.	.	.
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) R. et S.	.	III	.	.	.	.	.	II	.
<i>Laurus nobilis</i> L.	I	II	.	V	II	.	.	I	I
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	.	II	I	IV	II	.	II	.	I
<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	.	III	II	.	.	.	I
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	.	.	II	.	IV	II	II	I	II
<i>Cyclamen purpurascens</i> Miller	.	.	.	.	IV	II	I	.	.
<i>Carex distachya</i> Desf.	.	.	I	.	III	.	.	II	I
<i>Celtis australis</i> L.	.	.	.	I	III	.	.	.	.
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	.	.	.	.	III	II	II	.	.
<i>Prunus mahaleb</i> L.	.	.	.	.	III	.	.	.	.
<i>Arabis turrita</i> L.	.	.	.	.	III	.	.	.	.
<i>Sesleria autumnalis</i> (Scop.) Schultz	.	.	.	.	.	V	II	.	.
<i>Frangula rupestris</i> (Scop.) Schur	.	.	.	.	.	IV	.	.	.
<i>Erica arborea</i> L.	.	I	I	I	.	I	IV	II	I
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. <i>oxycedrus</i>	.	I	.	.	.	I	IV	.	I
<i>Myrtus communis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	III	II
<i>Cyclamen hederifolium</i> Aiton	.	II	I	.	.	.	.	.	III
<i>Quercus ilex</i> L.	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Rubia peregrina</i> L.	V	V	V	V	IV	V	IV	V	V
<i>Fraxinus ornus</i> L.	V	V	V	IV	V	V	V	I	V
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	V	V	IV	V	V	IV	V	IV	IV
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	V	IV	V	V	I	V	V	V	V
<i>Hedera helix</i> L.	V	V	V	V	V	V	III	III	III
<i>Viburnum tinus</i> L.	I	IV	II	III	I	I	IV	II	III
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	I	III	II	V	III	I	II	I	II
<i>Smilax aspera</i> L.	III	III	IV	III	.	I	IV	V	V
<i>Tamus communis</i> L.	II	II	II	II	V	.	II	II	IV
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	.	V	V	II	V	V	I	.	II
<i>Coronilla emerus</i> L. ssp. <i>emeroides</i> (Boiss. et Spr.) Hayek	.	II	.	IV	V	IV	IV	I	III
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	.	I	V	.	IV	I	V	III	IV
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	IV	III	II	III	II	.	.	I	II
<i>Arbutus unedo</i> L.	.	III	II	I	.	II	V	IV	III
<i>Cyclamen repandum</i> S. et S.	.	V	III	III	.	II	II	III	I
<i>Rosa sempervirens</i> L.	.	II	IV	III	.	I	III	III	III
<i>Asplenium onopteris</i> L.	.	II	II	III	.	I	I	III	II
<i>Lonicera etrusca</i> Santi	II	I	I	.	.	II	II	II	I
<i>Viola alba</i> Besser ssp. <i>denhardtii</i> (Ten.) W. Becker	.	V	I	II	IV	III	.	.	II
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	.	I	I	I	.	.	III	V	III
<i>Rhamnus alaternus</i> L.	.	.	I	III	I	.	II	II	III
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	.	.	II	II	I	I	II	II	.
<i>Osyris alba</i> L.	I	II	.	.	.	II	II	I	I
<i>Carex hallerana</i> Asso	.	II	I	.	I	.	I	II	II
<i>Prunus spinosa</i> L.	I	I	I	I	.	.	II	.	I
<i>Clematis flammula</i> L.	III	.	.	.	.	III	II	III	IV
<i>Carpinus orientalis</i> Miller	I	I	I	.	.	.	II	.	II
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	III	III	.	IV	IV	.	.	.	.
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	.	II	III	II	III	.	.	.	.
<i>Cornus mas</i> L.	.	I	II	III	III	.	.	.	.
<i>Lonicera implexa</i> Aiton	.	.	.	.	.	I	III	II	I
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	.	II	II	.	II	.	.	I	.
<i>Sorbus domestica</i> L.	.	II	.	.	I	.	.	I	II
<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	.	II	I	.	I	.	II	.	.
<i>Phillyrea latifolia</i> L. ssp. <i>media</i> L.	.	I	.	II	.	.	.	I	I
<i>Melica uniflora</i> Retz.	.	IV	III	.	I	.	.	.	.
<i>Cephalanthera longifolia</i> (Hudson) Fritsch	.	III	I	.	III	.	.	.	.
<i>Coronilla emerus</i> L. ssp. <i>emerus</i>	.	III	II	.	.	.	.	I	.
<i>Juniperus communis</i> L. ssp. <i>communis</i>	II	I	.	.	II	.	.	.	.
<i>Euonymus europaeus</i> L.	.	II	I	II	.	.	.	.	.
<i>Arisarum vulgare</i> Targ.-Tozz.	.	.	I	.	.	.	.	II	II
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. <i>macrocarpa</i> (S. et S.) Ball	.	.	.	.	.	II	I	I	.
<i>Pinus halepensis</i> Miller	.	.	.	.	.	I	.	II	I
<i>Carex flacca</i> Schreber	.	.	.	.	I	.	.	.	II
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) Dur. et Sch.	.	.	I	.	.	.	.	II	I
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	I	.	I	.	II	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i> L.	.	II	I	.	I	.	.	.	.
<i>Euphorbia characias</i> L.	.	.	I	.	.	.	.	I	I
<i>Buglossoides purpurocaerulea</i> (L.) Johnston	.	I	I	.	I	.	.	.	.
<i>Lonicera caprifolium</i> L.	.	I	I	.	I	.	.	.	.

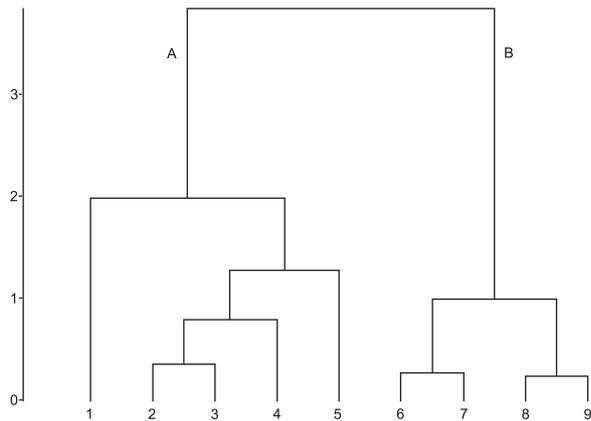


Fig. 3 - Dendrogramma della tabella sinottica delle comunità a *Quercus ilex* afferenti alla Regione Temperata (A) e alla Regione Mediterranea (B) dell'Italia centro-settentrionale e della costa croata (algoritmi: incremental sum of square – distanza della corda su dati binari)

Fig. 3 - Dendrogram of the synoptic table of the *Quercus ilex* woods belonging to the Temperate (A) and to the Mediterranean Region (B) of C-N Italy and of the Croatian coast (algorithm: incremental sum of square – chord distance; binary data)

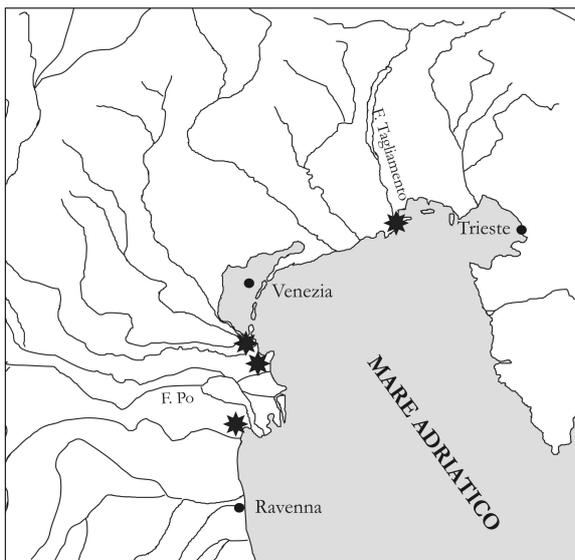


Fig. 4 - Localizzazione delle stazioni di *Vincetoxico-Quercetum ilicis*

Fig. 4 - Sites of *Vincetoxico-Quercetum ilicis*

*al.*, 2003). Al pari delle altre comunità qui considerate, è attualmente riscontrabile in poche stazioni a causa dell'intenso sfruttamento antropico cui è stato soggetto il litorale sabbioso a partire dalla seconda metà del secolo scorso. Va comunque detto che in molte località (ad esempio a Porto Caleri) la lecceta è in fase di rigenerazione spontanea in seguito alla cessata manutenzione delle pinete costiere d'impianto (soprattutto a *Pinus pinea* e *P.*

*pinaster*). Come evidenziato dallo spettro corologico, in questa comunità il ruolo delle specie mediterranee risulta determinante. Spettro corologico: mediterranee: 64,5%; eurasiatiche: 21,3 %; europee: 9,8 %; orientali: 2,2 %; nordiche: 1,6 %; esotiche: 0,6 %.

#### 4.2 Ginepreti costieri e mantelli

*JUNIPERO-HIPPOPHAETUM FLUVIATILIS* Géhu et Scoppola in Géhu, Scoppola, Caniglia, Marchiori et Géhu-Franck 1984 (Tab. 3 rill. 1-7)

*Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tüxen 1962

*Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

*Pruno-Rubion ulmifolii* O. Bolòs 1954

*Pruno-Rubenion ulmifolii* O. Bolòs 1954

FISIONOMIA E STRUTTURA: arbusteto costiero a dominanza di *Juniperus communis* ssp. *communis*; di norma *Hippophae rhamnoides* subsp. *fluviatilis* risulta nettamente subordinata, anche se non mancano situazioni nelle quali i rapporti sono invertiti. La comunità è in genere costituita da uno strato arbustivo basso (1,5–2 metri circa) con valori di copertura elevati (generalmente superiori al 90%), a dominanza di fanerofite cespitose e nanofanerofite a cui partecipano anche alcune fanerofite lianose. Nello strato erbaceo, spesso anch'esso abbastanza denso (copertura 10-40 %), dominano le geofite, mentre sono presenti in misura minore emicriptofite e terofite.

Spettro biologico: fanerofite (prevalentemente cespitose): 72,5 %; nanofanerofite: 15,1 %; geofite: 6,8 %; camefite: 4,2 %; emicriptofite: 1,4 %; terofite: 0,1 %.

TAXA DIFFERENZIALI: *Rhamnus catharticus*, *Hippophae rhamnoides* ssp. *fluviatilis*

SINTASSONOMIA: l'associazione è stata descritta da Géhu e Scoppola nel 1984 (Géhu *et al.*, 1984a) sulla base di rilievi in gran parte provenienti anche da località indagate nel presente lavoro. Il dendrogramma separa chiaramente i rilievi riferibili a quest'associazione (gruppo A di Fig. 5) rispetto a quelli riferibili alle comunità di mantello della lecceta (gruppo B di Fig. 5). Concordemente con quanto riportato da Géhu *et al.* (1984a) e da Brullo *et al.* (2001), l'associazione viene attribuita a *Pruno-Rubion ulmifolii*. SINDINAMICA: costituisce la testa della serie litoranea edafoxerofila, supratemperata, subumida del *Junipero-Hippopho fluviatilis* sigmetum, che precede, fronte a mare, il bosco dunale a *Quercus ilex*. Si tratta di un'associazione durevole che non evolve verso una comunità boschiva a causa della forte influenza dell'aerosol alino dovuto alla vicinanza del mare.

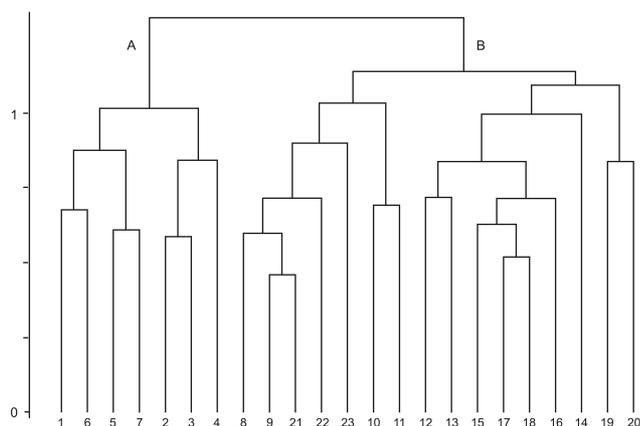


Fig. 5 - Dendrogramma dei rilievi di ginepreto costiero (A) e di mantello della lecceta (B) (algoritmi: legame completo – distanza della corda su dati binari)

Fig. 5 - Dendrogram of the relevés of coastal juniper thicket (A) and of forest mantle (B) (algorithm: complete link – chord distance; binary data)

**SINECOLOGIA:** procedendo dal mare verso l'interno colonizza le prime dune che seguono le dune grigie a vegetazione erbacea. I suoli su cui si instaura questo tipo di vegetazione, prevalentemente dei Typic Haploxerepts (Bini *et al.*, 2002b), risultano leggermente più evoluti rispetto a quelli ospitanti vegetazione erbacea o camefitica, e dotati di un orizzonte superficiale in cui si accumula una certa quantità di sostanza organica. Per quanto riguarda l'aspetto climatico, la comunità si rinviene in condizioni di tipo Temperato oceanico, con termotipo supratemperato ed ombrotipo subumido.

**SINCOROLOGIA:** comunità endemica dei cordoni dunali nord-adriatici, in particolare del loro settore meridionale, dove sono stati rinvenuti gli unici esempi compiutamente espressi della comunità. Géhu *et al.* (1984a) riportano, oltre a rilievi delle medesime località da cui provengono gli esempi qui riportati, anche due esempi di Marina Romea (RA), e indicano nella carta della distribuzione della comunità anche un sito sulla Penisola del Cavallino (VE). Nel corso di questo lavoro non è stato più possibile rinvenire l'associazione in queste ultime stazioni se non sotto forma di popolamenti estremamente impoveriti e frammentati, come anche recentemente osservato da Merloni & Piccoli (2007) per le località ravennati. È inoltre possibile che in passato *Junipero-Hippophaetum* fosse presente anche al Lido di Venezia in località Alberoni, dove ancora si rinvengono sporadici nuclei spontanei delle due specie arbustive differenziali (Fig. 6).

Spettro corologico: mediterranee: 48,5%; europee: 13,4%, orientali: 11,3%; nordiche: 9,3%; eurasiatiche: 8,2%; cosmopolite: 7,2%, esotiche: 2,1%.

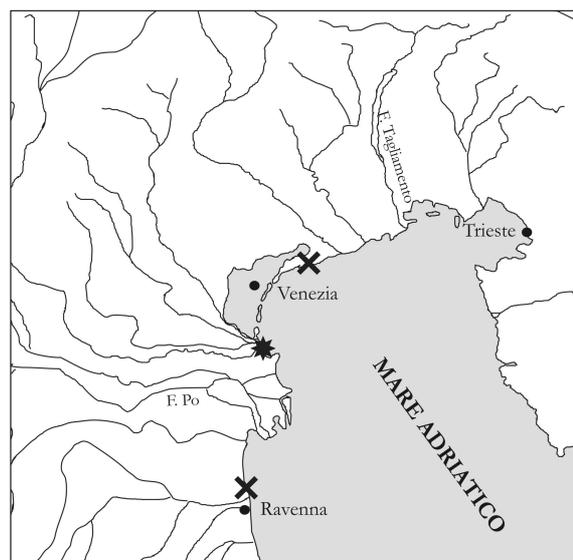


Fig. 6 - Localizzazione delle stazioni di *Junipero-Hippophaetum fluviatilis*. Il simbolo X indica stazioni segnalate da Géhu *et al.* (1984a) ma in cui l'associazione è attualmente scomparsa

Fig. 6 - Sites of *Junipero-Hippophaetum fluviatilis*. The symbol X corresponds to localities mentioned by Géhu *et al.* (1984a), where the association is at present disappeared

*VIBURNO LANTANAE-PHILLYREETUM ANGUSTIFOLIAE* ass. nova (Tab. 3 rill. 8-23, *holotypus*: ril. 9)

*VIBURNO LANTANAE-PHILLYREETUM ANGUSTIFOLIAE*  
*COTINETOSUM COGGYGRAE* subass. nova (Tab. 3 rill. 15-23, *holotypus*: ril. 18)

*Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tüxen 1962

*Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

*Pruno-Rubion ulmifolii* O. Bolòs 1954

*Pruno-Rubenion ulmifolii* O. Bolòs 1954

**FISIONOMIA E STRUTTURA:** mantelli della lecceta in genere costituiti da uno strato arbustivo di altezza compresa tra 2 e 3 m, con valori di copertura elevati (generalmente 70–100 %), a dominanza di fanerofite cespitose e nanofanerofite. Fisionomicamente piuttosto eterogenei, si strutturano prevalentemente su entità quali *Juniperus communis* ssp. *communis*, *Phillyrea angustifolia* e *Crataegus monogyna*. Localmente, *Cotinus coggygria* contribuisce significativamente alla fisionomia; rilevante anche il contributo di fanerofite lianose e scapose. Lo strato erbaceo non evidenzia una netta autonomia dalle cenosi adiacenti, dinamicamente collegate al mantello e registra la diffusa presenza di plantule di *Quercus ilex* e di specie quali *Ruscus aculeatus*, *Teucrium chamaedrys*, *Osyris alba*.



Spettro biologico: fanerofite: 58,0%, nanofanerofite: 24,1%; geofite: 11,7 %; camefite: 4,1%; emicriptofite: 2,1%.

SPECIE DIFFERENZIALI: *Viburnum lantana*, *Phillyrea angustifolia*.

SINTASSONOMIA: in considerazione della differente connotazione floristico-sociologica nei rispetti di *Junipero-Hippophaetum*, come già visto evidenziata anche dai risultati della classificazione (Fig. 5), si è ritenuto opportuno istituire un'associazione autonoma, che riunisce le cenosi di mantello della lecceta. Non abbiamo ritenuto in questo caso necessario effettuare un confronto sinottico con le altre comunità di mantello già descritte in letteratura, in quanto la commistione di specie di *Berberidion* con altre tipicamente mediterranee (soprattutto le lianose) evidenzia sufficientemente l'originalità di queste cenosi. Se la struttura e la composizione floristica non lasciano margine di dubbio circa l'attribuzione alla classe *Rhamno-Prunetea* e all'ordine *Prunetalia spinosae*, il riferimento all'alleanza *Pruno-Rubion* (sottoalleanza *Pruno-Rubion*) potrebbe dare adito a discussione ma abbiamo ritenuto inevitabile tale attribuzione proprio in virtù del deciso carattere mediterraneo di tali comunità in termini corologici e sindinamici, in armonia con la recente revisione sintassonomica di Poldini *et al.* (2002b). Infine, è opportuno sottolineare che l'associazione in esame non coincide con lo "stadion a *Juniperus*" descritto da Pignatti (1959); infatti, come già indicato dallo stesso autore, quest'ultimo rappresenta non una comunità di mantello ma una cenosi transitoria che prelude alla costituzione del bosco di leccio.

ARTICOLAZIONE DELL'ASSOCIAZIONE: si è ritenuto opportuno evidenziare l'esistenza di una sottoassociazione autonoma: *Viburno lantanae-Phillyreum angustifoliae cotinetosum coggygiae*. La sua differenziazione in termini floristico-cenologici appare evidente per la presenza di *Cotinus coggygia* e *Polygonatum odoratum* oltre ad *Erica carnea* e quella meno frequente di demontane come *Rhamnus saxatilis* e *Chamaecytisus purpureus*, tutte specie assenti negli altri rilievi dell'associazione.

Allo stato attuale non riteniamo opportuno invece formalizzare a rango di sottoassociazione i rilievi caratterizzati dalla presenza di *Pyracantha coccinea*, in quanto privi di una loro propria connotazione ecologica; da considerare inoltre che permangono dubbi sul carattere autoctono di questa specie, come già evidenziato da Géhu *et al.* (1984a).

SINDINAMICA E SINECOLOGIA: comunità di sostituzione della serie edafoxerofila, supratemperata, umida

subumida *Vincetoxico-Quercu ilicis* sigmetum. Costituisce il mantello della lecceta. Per quanto riguarda la subass. *cotinetosum*, va osservato che *Cotinus coggygia* trova sulle sabbie particolarmente ricche in carbonati del settore nord-orientale dell'area in esame (foce del Tagliamento) condizioni edafiche non troppo dissimili da quelle dei suoi siti elettivi di distribuzione. Sotto l'aspetto ecologico la sottoassociazione si differenzia anche per caratteristiche di più spiccata eliofilia e costituisce infatti spesso il mantello di pinete rade. Per quanto riguarda l'aspetto climatico, comunità riferibili all'associazione si rinvencono in condizioni di tipo Temperato oceanico, con termotipo supratemperato ed ombrotipo da umido a subumido. I popolamenti riferibili alla sottoassociazione *cotinetosum coggygiae* si concentrano nel settore con ombrotipo umido.

SINCOROLOGIA: comunità endemica dei cordoni dunali nord-adriatici dalla foce del Tagliamento alla Mesola (Delta del Po). È stata rilevata in località foce del Tagliamento, foce dell'Adige, Bosco Nordio (Chioggia – VE) e Bosco della Mesola (Mesola – FE); è tuttavia possibile che la sua distribuzione sia più ampia e comprenda altre stazioni poste al limite tra l'area bioclimatica mediterranea e quella temperata. Nel settore più settentrionale è presente esclusivamente con la sottoassociazione a *Cotinus coggygia* (Fig. 7).

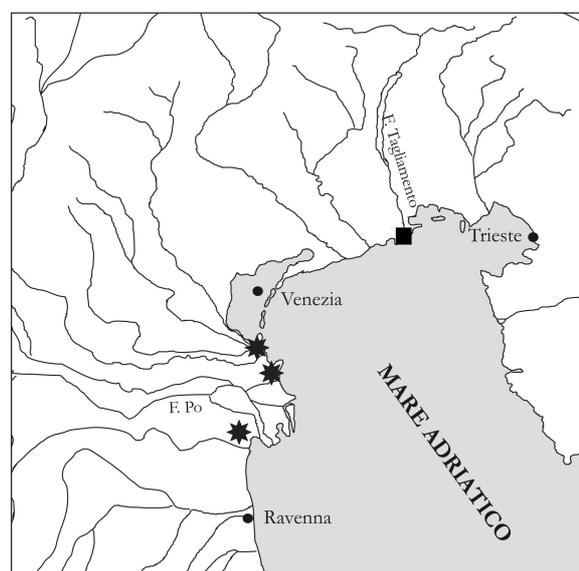


Fig. 7 - Localizzazione delle stazioni di *Viburno lantanae-Phillyreum angustifoliae* e, con il simbolo ■ di *Viburno lantanae-Phillyreum angustifoliae cotinetosum coggygiae*  
Fig. 7 - Sites of *Viburno lantanae-Phillyreum angustifoliae*; the symbol ■ corresponds to *Viburno lantanae-Phillyreum angustifoliae cotinetosum coggygiae*

Spettro corologico: mediterranee: 46,1 %; europee: 19,0 %; eurasiatiche: 14,3 %; nordiche: 8,5 %; orientali: 7,4 %; occidentali 2,3 %, cosmopolite 1,2 %, esotiche 1,2 %.

#### 4.3 Premantelli

*ERICO CARNEAE-OSYRIDETUM ALBAE* ass. nova (Tab. 4, *holotypus*: ril. 15)

*Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tüxen 1962

*Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

*Pruno-Rubion ulmifolii* O. Bolòs 1954

*Pruno-Rubenion ulmifolii* O. Bolòs 1954

FISIONOMIA E STRUTTURA: premantelli della lecceta, in genere costituiti da un unico strato a dominanza di piccoli arbusti (30-70 cm circa) con valori di copertura elevati (generalmente 70-100 %), a dominanza di camefite suffruticose e nanofanerofite con presenza più o meno significativa di fanerofite per lo più lianose o cespitose. La fisionomia della vegetazione è data soprattutto da *Osyris alba* e *Asparagus acutifolius*, vista la partecipazione molto ridotta di specie erbacee, spesso legate alle praterie aride a contatto con il premantello. *Erica carnea* rappresenta un elemento decisamente fisionomizzante nella porzione centro-settentrionale dell'areale dell'associazione.

Spettro biologico: camefite: 36,0%; nanofanerofite: 24,1%; geofite: 17,2%; fanerofite: 14,2%; emicriptofite: 8,5%; terofite: 0,01%.

SPECIE CARATTERISTICHE E DIFFERENZIALI: *Osyris alba*, *Teucrium chamaedrys*, *Erica carnea* (car. loc.).

SINTASSONOMIA: la collocazione a livelli gerarchici superiori dell'associazione non è affatto scontata. L'importanza in termini fisionomico/strutturali di una specie quale *Osyris alba* potrebbe far propendere per una attribuzione a *Cisto-Micromerietea* ma la pressoché totale assenza di specie chiaramente riferibili a questa classe ci ha indotto ad escluderla. D'altronde la frequenza con cui compaiono specie riferibili a *Rhamno-Prunetea* e la struttura della cenosi sono compatibili con l'inserimento in questa classe. Una comunità già descritta in letteratura che presenta interessanti affinità con *Erico-Osyridetum* è *Asparago-Osyridetum* descritto da Allegrezza *et al.* (1997) per l'Appennino centrale ed inserito dagli Autori in *Cytision sessilifolii*. Per quanto riguarda la comunità qui considerata possiamo affermare che presenta caratteristiche ecologiche, sindinamiche e

corologiche ben differenziate rispetto ad *Asparago-Osyridetum*. Anche l'assenza di specie chiaramente riferibili a *Cytision* contribuisce a sottolineare tali diversità. Si è comunque ritenuto opportuno effettuare un confronto tra i nostri rilievi, quelli della tabella originale di *Asparago-Osyridetum* di Allegrezza *et al.* (1997), e altri riferiti da Poldini *et al.* (2002a) a quest'ultima associazione e provenienti in parte dal Carso triestino e in parte dai sistemi dunali qui indagati. I risultati della classificazione (Fig. 8) hanno evidenziato l'esistenza di due gruppi (A e B); il primo gruppo riunisce tutti i rilievi provenienti dalle dune costiere nord-adriatiche, il secondo i rilievi di *Asparago-Osyridetum* appenninici e del Carso triestino, confermando l'autonomia dell'associazione descritta in questa sede; per meglio evidenziare le differenze floristico-sociologiche intercorrenti tra *Erico-Osyridetum* e *Asparago-Osyridetum*, in Tab. 5 sono state poste a confronto le tabelle sintetiche delle due associazioni. Nell'ambito dell'associazione, i rill. 1-15 si differenziano dai restanti rilievi per l'alta frequenza, spesso anche con elevate coperture, di *Erica carnea*. Questa entità orofila sud-europea è particolarmente frequente nel settore più settentrionale dell'area in esame, dal quale proviene infatti la massima parte dei suddetti rilievi ma, a differenza di altre entità aventi pure carattere demontano (*Rhamnus saxatilis* ssp. *saxatilis* e *Chamaecytisus purpureus*) non ne è esclusiva; è infatti riscontrabile anche più a S fino alla Penisola del Cavallino compresa e per questo motivo si ritiene che possa assumere il valore di caratteristica locale dell'associazione, sensu Mucina (1993). L'utilizzo di *Erica carnea* nella formazione del nome dell'associazione risponde all'opportunità di rendere immediatamente manifesta l'originalità della combinazione specifica della comunità descritta.

SINDINAMICA E SINECOLOGIA: costituisce una comunità di sostituzione della serie edafoxerofila, supratemperata, umida subumida di *Vincetoxico-Quercu ilicis* sigmetum ed è in contatto seriale con *Viburno lantanae-Phillyreum angustifoliae*.

SINCOROLOGIA: associazione endemica dei cordoni dunali nord-adriatici, rinvenuta nelle seguenti località: foce del Tagliamento, Penisola del Cavallino, Bosco Nordio, Bosco della Mesola (Fig. 10).

Spettro corologico: mediterranee: 50,2%; europee: 16,9%; eurasiatiche: 11,8%; orientali: 9,7%; occidentali: 4,6%; nordiche: 4,2%; cosmopolite: 2,5%.

Tab. 4 - *Erico carnea*-*Osyridetum albae* ass. nova

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	P
N. progressivo										NW											
Esposizione	W	-	SW	E	N										N	-	W	S			r
Inclinazione (°)	3	-	2	2	2					5	-	-	-	-	2	-	2	3	e		2
Superficie rilevata (m²)	5	10	2	4	3					2	6	20	3	8	3	5	3	2			s.
Copertura (%)	85	100	100	85	90					100	95	100	95	90	100	60	80	60			60
Altezza vegetazione (cm)	40	60	40	60	35					50	30	70	35	40	40	50	50	50			50
Numero entità	13	12	11	19	14	7	9	6	12	12	18	20	14	12	14	20	14	10			10
Specie caratt. e diff. dell'associazione																					
NP	Euri-Medit.	2	3	2	3	2	2	1	2	1	3	1	2	1	3	3	3	3	3	3	18
Ch suffr	Euri-Medit.	1	+	1	+	1	+	+	+	+	1	+	1	+	1	+	+	+	+	+	18
Ch suffr	Orof. S-Europ.	1	4	4	.	2	2	1	+	1	.	5	3	5	3	.	.	.	.	.	13
Specie caratt. e diff. di <i>Pruno-Rubion</i> , <i>Prunetalia</i> e <i>Rhamno-Prunetea</i>																					
G rhiz	Steno-Medit.	+	+	2	2	3	3	2	1	3	+	1	+	.	2	2	3	1	17		V
P lian	Steno-Medit.-Macarones.	.	.	1	+	+	+	1	1	+	.	+	+	+	.	.	1	1	13		IV
P lian	Euri-Medit.	1	+	.	1	.	.	.	.	+	+	1	.	+	+	.	1	.	11		IV
P caesp	Paleotemp.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	+	+	+	+	+	+	+	9		III
NP	Eurasiat.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	+	+	1	.	.	.	7		II
NP	Europeo-W-Asiat.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4		II
P caesp	Circumbor.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2		I
P caesp	S-Europ.-subpontico	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	2		I
NP	Euri-Medit.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1		I
P caesp	Eurasiat. temper.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1		I
Altre specie																					
H caesp	Subatl.	1	1	1	+	1	.	.	.	1	3	2	2	1	+	.	.	.	11		IV
P scap	Steno-Medit.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	+	1	+	+	+	+	2	2	11		IV
Ch frut	Euri-Medit.	.	.	.	.	1	.	.	1	+	.	.	1	.	.	.	1	1	6		II
P scap	Euri-N-Medit.-Pontico	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	6		II
H scap	Centro-Europ.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	6		II
P caesp	SE-Europ.	4	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	.	2	.	.	.	.	5		II
Ch suffr	E-Alpino-Illirico	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	+	.	.	.	.	5		II
Ch suffr	Europeo-Caucas.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	+	1	.	.	.	.	.	5		II
G bulb	Euri-Medit.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	4		II
H scap	Subcosmop.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	4		II
G rhiz	Circumbor.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	4		II
Sporadiche																					
4	5	3	6	4	4	0	3	0	0	2	1	4	1	2	2	10	4	3			

Tab. 5

A: *Erico carnea*-*Osyridetum albae* (18 rill. di Tab. 4 del presente lavoro)  
 B: *Asparago acutifolii*-*Osyridetum albae* (rill. 8-12 di Tab. 14 di Allegrezza *et al.*, 1997 e rill. 1-9 di Tab. 2 di Poldini *et al.*, 2002a)

	A	B
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	V	II
<i>Clematis flammula</i> L.	IV	II
<i>Quercus ilex</i> L.	IV	II
<i>Rubia peregrina</i> L.	IV	II
<i>Erica carnea</i> L.	IV	.
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	III	.
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	I	III
<i>Lonicera etrusca</i> Santi	.	III
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	.	III
<i>Osyris alba</i> L.	V	V
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	V	V
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) R. et S.	IV	III
<i>Fraxinus ornus</i> L.	II	III
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller ssp. <i>obscurum</i> (Celak.) Holub	II	I
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	II	I
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	II	I
<i>Chamaecytisus purpureus</i> (Scop.) Link	II	.
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	II	.
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq. ssp. <i>saxatilis</i>	II	.
<i>Sanguisorba minor</i> Scop. ssp. <i>muricata</i> (Gremli) Briq.	II	.
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	II	.
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	II	.
<i>Berberis vulgaris</i> L.	II	.
<i>Bromus erectus</i> Hudson	.	II
<i>Cistus creticus</i> L. ssp. <i>eriocephalus</i> (Viv.) Greuter & Burdet	.	II
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	.	II
<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen ssp. <i>emeroides</i> (Boiss. et Spruner) Lassen	.	II
<i>Juniperus oxycedrus</i> L. ssp. <i>oxycedrus</i>	.	II
<i>Spartium junceum</i> L.	.	II
<i>Carex flacca</i> Schreber ssp. <i>flacca</i>	I	I
<i>Cornus sanguinea</i> L.	I	I
<i>Dactylis glomerata</i> L.	I	I
<i>Geranium robertianum</i> L.	I	I
<i>Hedera helix</i> L.	I	I
<i>Juniperus communis</i> L. ssp. <i>communis</i>	I	I
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	I	I
<i>Stachys recta</i> L.	I	I
<i>Teucrium polium</i> L.	I	I
<i>Viburnum lantana</i> L.	I	I

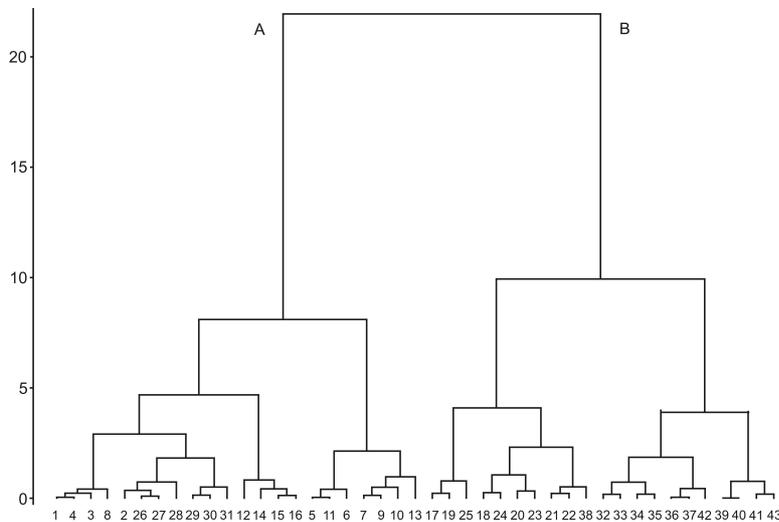


Fig. 8 - Dendrogramma dei rilievi di *Erico carnea*-*Osyridetum albae* delle dune nord-adriatiche (A) e di *Asparago acutifolii*-*Osyridetum albae* dell'Appennino centrale e del Carso triestino (B) (algoritmi: incremental sum of square – distanza della corda su dati binari)

Fig. 8 - Dendrogram of the relevés of *Erico carnea*-*Osyridetum albae* of the N-Adriatic dunes (A) and of *Asparago acutifolii*-*Osyridetum albae* of the Central Apennines and of the Karst near Trieste (B) (algorithm: incremental sum of square – chord distance; binary data)

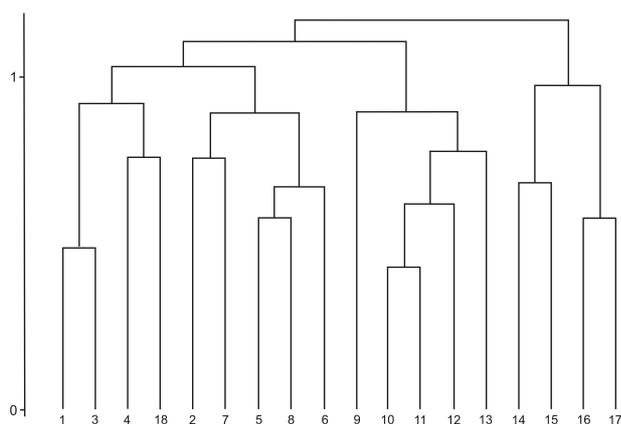


Fig. 9 - Dendrogramma dei rilievi di *Erico carnea-Osyridetum albae* (algoritmi: legame completo – distanza della corda su dati binari)

Fig. 9 - Dendrogram of the relevés of *Erico carnea-Osyridetum albae* (algorithm: complete link – chord distance; binary data)

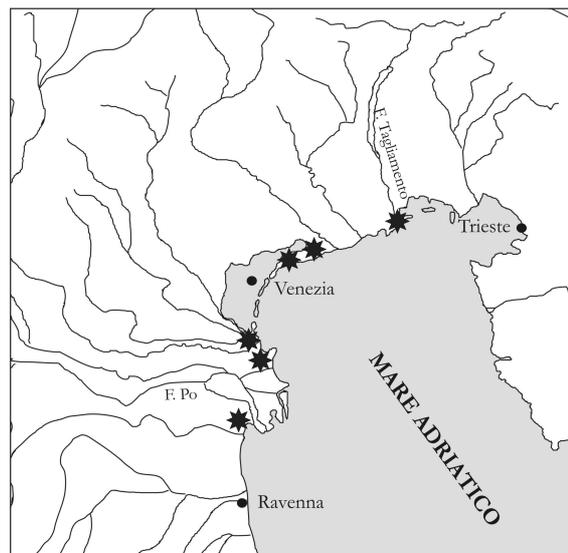


Fig. 10 - Localizzazione delle stazioni di *Erico carnea-Osyridetum albae*

Fig. 10 - Sites of *Erico carnea-Osyridetum albae*

## 5. Schema sinottico

Il quadro sinottico complessivo delle comunità fanerofitiche presenti sul litorale sabbioso nord-adriatico è il seguente:

*Rhamno-Prunetea* Rivas Goday et Borja Carbonell ex Tüxen 1962

*Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

*Pruno-Rubion ulmifolii* O. Bolòs 1954

*Pruno-Rubenion ulmifolii* O. Bolòs 1954

*JUNIPERO-HIPPOPHAETUM FLUVIATILIS* Géhu et Scoppola in Géhu, Scoppola, Caniglia, Marchiori et Géhu-Franck 1984

*VIBURNO LANTANAE-PHILLYREETUM ANGUSTIFOLIAE* ASS. NOVA

*VIBURNO LANTANAE-PHILLYREETUM ANGUSTIFOLIAE COTINETOSUM COGGYGRIAE* subass. nova

*ERICO CARNEAE-OSYRIDETUM ALBAE* ASS. NOVA

(Pseudonimo: *Asparago acutifolii-Osyridetum albae* sensu Poldini, Vidali et Zanatta 2002 p.p. non Allegrezza, Biondi, Formica et Ballelli 1997)

*Quercetea ilicis* Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950

*Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

*Fraxino orni-Quercion ilicis* Biondi, Casavecchia et Gigante 2003

*VINCETOXICO-QUERCETUM ILICIS* ASS. NOVA

(Pseudonimo: *Orno-Quercetum ilicis* sensu auct. non Horvatic' 1958)

## 6. Conclusioni

In generale, dove si insediano comunità a dominanza di fanerofite si possono osservare in tutte le coste del bacino del Mediterraneo affinità floristiche molto spiccate, solo parzialmente riconoscibili sui sistemi dunali dell'Alto Adriatico. Come evidenziato dal presente studio, si registrano inoltre a livello di comunità

combinazioni specifiche del tutto originali ed un modello complessivo delle stesse assolutamente unico. Le comunità di mantello (*Viburno-Phillyreetum*) in contatto seriale con *Vincetoxico-Quercetum ilicis* come pure la pseudomacchia primaria in contatto catenale (*Junipero-Hippophaetum*), presentano una peculiarità cenologico-strutturale che le accomuna, in termini fisionomici, a altre comunità presenti sulle coste

atlantiche: la diffusa presenza di *Juniperus communis* ssp. *communis*; presenza che contribuisce a differenziarle ulteriormente dalle altre cenosi arbustive a contatto con foreste retrodunali mediterranee a dominanza di leccio. L'elevata originalità delle tipologie descritte è dovuta da una parte al macrobioclima temperato di questo tratto di costa, che determina il carattere di extrazonalità della lecceta, dall'altra alla peculiarità della flora che è composta da elementi di diversa origine (soprattutto mediterranea ed orientale ma anche montana) a seguito di migrazioni floristiche avvenute durante i diversi periodi climatici dell'ultimo postglaciale.

Per quanto riguarda le problematiche inerenti la conservazione della diversità fitocenotica, si può osservare che il bosco di leccio, grazie ad una gestione forestale di tipo maggiormente naturalistico rispetto al passato, si sta gradualmente ricostituendo a scapito delle pinete d'impianto; è comunque auspicabile che tale tipo di gestione non si limiti solo a favorire la ripresa del bosco naturale, ma che preveda anche il rispetto di un corretto equilibrio tra l'espressione della comunità matura e quelle delle cenosi di sostituzione (mantelli e premantelli). Purtroppo analoghe considerazioni non possono essere fatte per il ginepreto costiero: a seguito dell'intenso sfruttamento a fini turistici del litorale e a poco più di vent'anni dagli studi di Géhu *et al.* (1984a), *Junipero-Hippophaetum* è ormai praticamente riscontrabile solo in un'area localizzata (Porto Caleri) del suo areale potenziale; fortunatamente, grazie all'istituzione nel 1991 in questa località del "Giardino botanico litoraneo del Veneto" ad opera del Servizio Forestale Regionale di Padova e Rovigo, l'associazione vi è ancora presente con esempi sia floristicamente che spazialmente molto ben espressi.

### Ringraziamenti

Si ringrazia sentitamente L. Poldini (Trieste) per aver gentilmente messo a disposizione alcuni rilievi inediti provenienti dalla foce del Tagliamento.

### Nomenclatura dei syntaxa non riportati nello schema sintassonomico

*Asparago acutifolii-Osyridetum albae* Allegrezza, Biondi, Formica et Ballelli 1997

*Berberidion vulgaris* Br.-Bl. 1950

*Celtido australis-Quercetum ilicis* Pedrotti 1992

*Cephalanthero longifoliae-Quercetum ilicis* Biondi et Venanzoni ex Biondi, Gigante, Pignatelli et Venanzoni 2002

*Cisto-Micromerietea* Oberdorfer 1954

*Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis* Biondi, Casavecchia et Gigante 2003

*Cyclamino repandi-Quercetum ilicis* Rivas-Martínez, Cantó, Fernández-González et Sánchez-Mata 1995

*Cytision sessilifolii* Biondi 1988

*Festuco exaltatae-Quercetum ilicis* Biondi, Casavecchia et Gigante 2003

*Ostryo-Quercetum ilicis* Trinajstić (1965) 1974

*Quercion ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

*Roso sempervirentis-Quercetum ilicis* Biondi, Casavecchia et Gigante 2003

*Rusco aculeati-Quercetum ilicis* Biondi, Gigante, Pignatelli et Venanzoni 2002

*Viburno-Quercetum ilicis* (Br.-Bl. 1936) Rivas-Martínez 1975

### Bibliografia

- Acosta A., Blasi C., Carranza M.L., Ricotta C. & Stanisci A., 2003. Quantifying ecological mosaic connectivity and hemeroby with a new topoecological index. *Phytocoenologia* 33(4): 623-631
- Allegrezza M., Biondi E., Formica E. & Ballelli S., 1997. La vegetazione dei settori rupestri calcarei dell'Italia centrale. *Fitosociologia* 32: 91-120.
- Anderberg M.R., 1973. *Cluster Analysis for Application*. Academic Press, New York.
- Barbero M., Loisel R. & Quézel P., 1992. Biogeography, ecology and history of Mediterranean *Quercus ilex* ecosystems. *Vegetatio* 99-100: 19-34.
- Beguinet A., 1941. La vita delle piante vascolari. In Brunelli G., Magrini G., Miliani L. & Orsi P. (Eds.). *La Laguna di Venezia*. 3(2): 1-369. Ferrari, Venezia.
- Bini C., Buffa G., Gamper U., Sburlino G. & Zilocchi L., 2002b. Soils and vegetation of coastal and wetland areas in Northern Adriatic (NE Italy). 7th Int. Meet. Soils with Mediterranean Type Climate (Selected Papers). *Options Méditerranéennes, Ser. A*, 50: 31-36.
- Bini C., Buffa G., Gamper U., Sburlino G. & Zuccarello V., 2002a. Alcune considerazioni sui rapporti tra *Fitosociologia* e *Pedologia*. *Fitosociologia* 39 (1): 71-80.
- Biondi E., 1999. Diversità fitocenotica degli ambienti costieri italiani. In Bon M., Sburlino G., Zuccarello V. (Eds.), *Aspetti ecologici e naturalistici dei sistemi lagunari e costieri*: 39-105. Arsenale, Venezia.
- Biondi E., Casavecchia S. & Gigante D., 2003. Contribution to the syntaxonomic knowledge of the *Quercus ilex* L. woods of the Central European Mediterranean Basin.

- Fitosociologia 40(1): 129-156.
- Blasi C., Ciancio O., Iovino F., Marchetti M., Michetti L., Di Marzio P., Ercole S. & Anzellotti I., 2001. Il contributo delle conoscenze fitoclimatiche e vegetazionali nella definizione della Rete ecologica d'Italia. Atti Simposio "La conoscenza botanica e zoologica in Italia: dagli inventari al monitoraggio". Roma, 14 dicembre 2001: 161-180.
- Braun-Blanquet J., 1964. Pflanzensoziologie, ed. 3, J. Springer, Wien.
- Brullo S., Giusso Del Galdo G.P., Siracusa G. & Spampinato G., 2001. Considerazioni fitogeografiche sulla vegetazione psammofila dei litorali italiani. Biogeographia 22: 93-137.
- Buffa G., Filesi L., Gamper U. & Sburlino G., 2007. Qualità e grado di conservazione del paesaggio vegetale del litorale sabbioso del Veneto (Italia settentrionale). Fitosociologia 44(1): 49-58.
- Buffa G., Ghirelli L. & Lorenzoni G. G., 1994. Significato dei relitti vegetazionali a *Quercus ilex* L. nella valutazione della mediterraneità. Atti 3° Coll. su "Approcci metodologici per la definizione dell'ambiente fisico e biologico mediterraneo", Castro Marina, 20-22 novembre 1990: 191-197. Orantes, Lecce.
- Caniglia G., 1978. Tracce di vegetazione spontanea in un settore del litorale del Cavallino (VE). Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia (suppl.) 29: 169-192.
- Caniglia G., 1983. La vegetazione del lido di Volano (Ferrara). Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia 33 (1982): 181-198.
- Corbetta F. & Pettener D., 1976. Lineamenti vegetazionali del Bosco della Mesola. Giorn. Bot. Ital. 110(6): 448-449.
- Corbetta F., Puppi G., Speranza M. & Zanotti A.L., 1984. Vegetational outlines of North Adriatic Coasts. Acta Bot. Croat. 43: 191-206.
- Ellenberg H., 1988. Vegetation Ecology of Central Europe. 4th ed.. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ferrari C., Gerdol R. & Lasen C., 1989. I popolamenti: tipologia della vegetazione. In AA.VV., Le pinete litorali nel Veneto: 38-48. Regione Veneto, Ass. Agricoltura Foreste, Dipt. Foreste Econ. Mont. Multigraf, Spinea (Venezia).
- Filesi L., Buffa G., Gamper U. & Sburlino G., 2006. La vegetazione del sistema costiero veneto: peculiarità, rischi, conservazione e possibilità di riqualificazione. In Zezza F. (Ed.). La riqualificazione delle città e dei territori: Architettura e Scienze a confronto. Quaderni IUAV 48: 123-128.
- Gamper U., 2002. Caratteristiche ecologiche della vegetazione a carattere mediterraneo presente sul litorale sedimentario nord-adriatico (Veneto-NE-Italia), con particolare riguardo alle problematiche di conservazione della biodiversità fitocenotica. Tesi di Dottorato in "Biologia ed ecologia vegetale in ambiente mediterraneo", Univ. Catania.
- Géhu J.-M. & Biondi E., 1996. Synoptique des associations végétales du littoral adriatique italien. Giorn. Bot. Ital. 130(1) : 257-270.
- Géhu J.-M., Costa M., Scoppola A., Biondi E., Marchiori S., Peris J.B., Franck J. & Caniglia G., 1984b. Essai synsistématique et synchorologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire. 1 - Dunes et vases salées. Doc. Phytosoc. 8: 393-474.
- Géhu J.-M., Scoppola A., Caniglia G., Marchiori S. & Géhu-Franck J., 1984a. Les systèmes végétaux de la côte nord-adriatique italienne, leur originalité à l'échelle européenne. Doc. Phytosoc. 8: 485-558.
- Gerdol R. & Piccoli F., 1984a. La vegetazione del Delta Padano: stato attuale delle conoscenze. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo civ. St. nat. Milano 125(3-4): 233-244.
- Gerdol R. & Piccoli F., 1984b. Sand dune vegetation in the Po Delta (N-Italy). Ecologia Mediterranea 10: 119-131.
- Ghirelli L., 1993. Il leccio e le leccete nel Veneto. Tesi di Dottorato in "Biologia ed ecologia vegetale in ambiente mediterraneo", Univ. Catania.
- Horvatic S., 1958. Tipološko raščlanjenje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. Acta Bot. Croat. 17: 7-78.
- Klijn J. A., 1990. Dune forming factors in a geographical context. Catena 18 (suppl.): 1-13.
- Lorenzoni G.G., 1978. Il delta del Po: il paesaggio vegetale. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia (suppl.) 29: 75-86.
- Lorenzoni G.G., 1983. Il paesaggio vegetale nord Adriatico. Atti Mus. civ. St. nat. Trieste 35: 1-34.
- Lorenzoni G.G., 1985. Flora e vegetazione del Delta del Po. Nova Thalassia 7(suppl. 2): 365-383.
- Lorenzoni G.G., Marchiori S., Chiesura Lorenzoni F., Tornadore N. & Caniglia G., 1984. Indagine sulle serie dinamiche delle cenosi a *Quercus ilex* L. nelle regioni venete. Not.Fitosoc. 19(2): 123-146.
- Marchesan L., Sanità N. & Caniglia G., 2003. Un ambiente relitto del Delta del Po: aspetti della vegetazione delle dune fossili di Donada (Porto Viro - Rovigo). Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. 28: 55-64.
- Merloni M. & Piccoli F., 2007. Comunità rare e minacciate delle stazioni ravennati del Parco del Delta del Po. Fitosociologia 44 (1): 67-76.
- Mucina L., 1993. Nomenklatorische und syntaxonomische Definitionen, Konzepte und Methoden. In Mucina L., Grabherr G. & Ellmauer T. (Eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs 1, Anthropogene Vegetation: 19-28. G. Fischer, Jena.
- Nascimbeni P. & Caniglia G., 1995. La vegetazione dei litorali sabbiosi della Laguna di Venezia. Quad. Trimestr. Consorzio Venezia Nuova. Anno III, n. 2-3: 16-27.
- Pedrotti F., 1992. Inquadramento fitosociologico delle leccete del Trentino. Doc. Phytosoc., 14: 505-511.

- Piccoli F., 1995. Elementi per una carta della vegetazione del Parco Regionale del Delta del Po (Regione Emilia-Romagna). *Fitosociologia* 30: 213-219.
- Piccoli F. & Gerdol R., 1984. Typology and dynamics of a wood in the Po plane (N-Italy): the "Bosco della Mesola". *Coll. Phytosoc.* 9 (1980): 161-170.
- Piccoli F., Gerdol R. & Ferrari C., 1983. Carta della vegetazione del Bosco della Mesola (Ferrara). *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia* 3(23) ser. 7(2):3-23.
- Piccoli F. & Merloni N., 1989. Vegetation dynamics in coastal wetlands. An example in Northern Italy: the Bardello. *Ecologia Mediterranea* 15 (1/2): 81-95.
- Pignatti S., 1952. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Arch. Bot.* 28(4): 265-329.
- Pignatti S., 1953a. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Arch. Bot.* 29(1): 1-25.
- Pignatti S., 1953b. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Arch. Bot.* 29(2): 65-98.
- Pignatti S., 1953c. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Arch. Bot.* 29(3): 129-174.
- Pignatti S., 1959. Ricerche sull'ecologia e sul popolamento delle dune del litorale di Venezia. Il popolamento vegetale. *Boll. Mus. Civ. Venezia* 12: 61-142.
- Pignatti S., 1982. *Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.*
- Podani, J. 2001. SYN-TAX 2000. Computer Programs for Data Analysis in Ecology and Systematics. Scientia Publishing, Budapest.
- Poldini L., 1989. La vegetazione del Carso isontino e triestino. Lint, Trieste.
- Poldini L., Vidali M., Biondi E. & Blasi C., 2002b. La classe *Rhamno-Prunetea* in Italia. *Fitosociologia* 39(1) (Suppl. 2): 145-162.
- Poldini L., Vidali M. & Fabiani M.L., 1999. La vegetazione del litorale sedimentario del Friuli-Venezia Giulia (NE Italia) con riferimenti alla regione alto-adriatica. *Studia Geobotanica* 17: 3-68.
- Poldini L., Vidali M. & Zanatta K., 2002a. La classe *Rhamno-Prunetea* in Friuli Venezia Giulia e territori limitrofi. *Fitosociologia* 39(1) (Suppl. 2): 29-56.
- Rivas-Martínez S., 2004. *Global Bioclimatics (Clasificación Bioclimática de la Tierra). Versión 27-08-04.* Phytosociological Research Center, Los Negrals, Madrid.
- Rivas-Martínez S., Penas A. & Díaz T.E., 2001. *Biogeographic Map of Europe (scale 1:16 mill.), Cartographic Service, University of Leon, Spain.*
- Sugar I., 1989. Contributo alla conoscenza delle caratteristiche fitosociologiche e alla localizzazione della macchia e dei boschi a leccio nelle zone settentrionali del litorale croato. *Not. Fitosoc.* 22: 115-124.
- Trinajstić I., 1974. Novi pogledi na fitogeografsko raščlanjenje vegetacije jadranskog primorja Jugoslavije. IV Kongres biologa Jugoslavije (Sarajevo): 46-47.
- Trinajstić I., 1984. Sulla sintassonomia della vegetazione sempreverde della classe *Quercetea ilicis* Br.-Bl. del litorale adriatico jugoslavo. *Not. Fitosoc.* 19(1): 77-98.
- Westhoff V. & Maarel Van der E., 1978. The Braun-Blanquet approach. In Whittaker R.H. (Ed.), *Classification of Plant Communities: 287-399.* W. Junk, The Hague.
- Zunica M. (Ed.), 1971. *Evoluzione dei litorali dal Tagliamento all'Adige con particolare riguardo ai lidi della Laguna di Venezia (Relazione definitiva).* Min. Lav. Pubbl. Com. St. Provv. Venezia, Padova.

### Provenienza dei rilievi

#### Tab. 1 – *Vincetoxico-Quercetum ilicis*

Rill. 1, 3: Chioggia (VE), località S. Anna – Bosco Nordio; ril. 2: Rosolina (RO), località Rosolina Mare, foce dell'Adige; rill. 4, 5, 6: Mesola (FE), località Bosco della Mesola; rill. 7, 8: San Michele al Tagliamento (VE), località Bibione; rill. 9, 10, 11, 12, 13, 14: San Michele al Tagliamento (VE), località Valle Grande di Bibione.

#### Tab. 3 – *Junipero-Hippophaetum fluviatilis*

Rill. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7: Rosolina (RO), località Porto Caleri.

#### Tab. 3 – *Viburno lantanae-Phillyreum angustifoliae*

Rill. 8, 9, 10, 11: Rosolina (RO), località Rosolina Mare, foce dell'Adige; ril. 12: Rosolina (RO), località Porto Caleri; ril. 13: Chioggia (VE), località S. Anna – Bosco Nordio; ril. 14: Mesola (FE), località Bosco della Mesola; rill. 15, 16: foce del Tagliamento (rill. ined. di L. Poldini); rill. 17, 18, 19, 20, 22, 23: San Michele al Tagliamento (VE), località Faro di Bibione e aree adiacenti; ril. 21: Lignano Sabbiadoro (UD), località Lignano Riviera (ril. ined. di L. Poldini).

#### Tab. 4 – *Erico carnea-Osyridetum albae*

Rill. 1, 10, 11, 13, 14: San Michele al Tagliamento (VE), località Faro di Bibione e aree adiacenti; ril. 2: Cavallino-Treporti (VE), località stazione biofenologica presso Cavallino; ril. 3: Lignano Sabbiadoro (UD), località Lignano Riviera; rill. 4, 17, 18: Chioggia (VE), località S. Anna – Bosco Nordio; rill. 5, 12: San Michele al Tagliamento (VE), località Bibione; rill. 6, 7, 8, 9: rill. 10, 13, 14, 15 di Tab. 2 di Poldini *et al.* (2002a); ril. 15: Jesolo (VE), località Cortellazzo; ril. 16: Mesola (FE), località Bosco della Mesola.

## Specie sporadiche

### Tab. 1 – Vincetoxico-Quercetum ilicis

Ril. 5: *Pyracantha coccinea* M.J. Roemer (1); ril. 6: *Quercus pubescens* Willd., *Robinia pseudoacacia* L.; ril. 8: *Prunus spinosa* L.; ril. 10: *Pinus nigra* Arnold (3); ril. 11: *Asparagus tenuifolius* Lam.; ril. 13: *Erica carnea* L. (1); ril. 14: *Erica carnea* L. (2), *Festuca valesiaca* Schleicher, *Stachys recta* L., *Teucrium chamaedrys* L.

### Tab. 3 – Junipero-Hippophaetum fluviatilis

Ril. 4: *Lagurus ovatus* L., *Veronica arvensis* L.; ril. 5: *Rubus caesius* L. (1)

### Tab. 3 – Viburno lantanae-Phillyreum angustifoliae

Ril. 10: *Helianthemum nummularium* (L.) Miller ssp. *obscurum* (Celak.) Holub, *Malus domestica* Borkh.; ril. 12: *Robinia pseudoacacia* L., *Asparagus officinalis* L., *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, *Sanguisorba minor* Scop. ssp. *muricata* (Grelli) Briq.; ril. 13: *Hedera helix* L.; ril. 14: *Euphorbia cyparissias* L., *Hedera helix* L. (1), *Silene alba* (Miller) Krause (1), *Viola suavis* Bieb. (1); ril. 15: *Chamaecytisus purpureus* (Scop.) Link, *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin., *Anthericum ramosum* L., *Festuca valesiaca* Schleicher; ril. 16: *Frangula alnus* Miller (1); ril. 18: *Chamaecytisus purpureus* (Scop.) Link, *Peucedanum cervaria* (L.) Lapeyr.; ril. 19: *Chamaecytisus purpureus* (Scop.) Link; ril. 20: *Cephalanthera longifolia* (Hudson) Fritsch; ril. 21: *Frangula alnus* Miller (1), *Pinus pinea* L. (1), *Robinia pseudoacacia* L. (1), *Galium verum* L. ssp. *verum*; ril. 22: *Cephalanthera longifolia* (Hudson) Fritsch; ril. 23: *Cephalanthera longifolia* (Hudson) Fritsch, *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. (1), *Euphorbia cyparissias* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Miller ssp. *obscurum* (Celak.) Holub, *Pinus pinea* L., *Asperula cynanchica* L., *Brachypodium sylvaticum*

(Hudson) Beauv. (1), *Quercus pubescens* Willd. (2), *Viola alba* Besser ssp. *denhardtii* (Ten.) W. Becker (1)

### Tab. 4 – Erico carnea-Osyridetum albae

Ril. 1: *Phillyrea angustifolia* L., *Globularia punctata* Lapeyr., *Polygonatum odoratum* (Miller) Druce, *Carex liparocarpos* Gaudin; ril. 2: *Quercus pubescens* Willd., *Teucrium polium* L. ssp. *capitatum* (L.) Arcang., *Elytrigia atherica* (Link) Kerg., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke ssp. *angustifolia* (Miller) Hayek, *Stachys recta* L.; ril. 3: *Dactylis glomerata* L., *Carex flacca* Schreber ssp. *flacca*, *Cephalanthera longifolia* (Hudson) Fritsch; ril. 4: *Hedera helix* L. (1), *Viola alba* Besser ssp. *denhardtii* (Ten.) W. Becker, *Erianthus ravennae* (L.) Beauv., *Populus alba* L., *Quercus robur* L., *Ulmus minor* Miller; ril. 5: *Globularia punctata* Lapeyr., *Polygonatum odoratum* (Miller) Druce, *Pseudolysimachion barrellieri* (Schott ex R. et S.) Holub ssp. *nitens* (Host) M.A. Fischer, *Scabiosa columbaria* L. (1); ril. 7: *Phillyrea angustifolia* L., *Dactylis glomerata* L. (1), *Schoenus nigricans* L. (1); ril. 10: *Cephalanthera longifolia* (Hudson) Fritsch, *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. (1); ril. 11: *Galium verum* L. ssp. *verum*; ril. 12: *Phillyrea angustifolia* L., *Carex flacca* Schreber ssp. *flacca*, *Anthericum ramosum* L., *Aster linosyris* (L.) Bernh.; ril. 13: *Polygonatum odoratum* (Miller) Druce; ril. 14: *Globularia punctata* Lapeyr., *Festuca valesiaca* Schleicher; ril. 15: *Genista tinctoria* L., *Poa bulbosa* L. (1); ril. 16: *Carex liparocarpos* Gaudin (1), *Elytrigia atherica* (Link) Kerg. (1), *Silene vulgaris* (Moench) Garcke ssp. *angustifolia* (Miller) Hayek (1), *Geranium robertianum* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Clinopodium vulgare* L. (1), *Hypericum perforatum* L., *Luzula campestris* (L.) DC., *Viola suavis* Bieb. (1); ril. 17: *Quercus pubescens* Willd., *Hedera helix* L. (1), *Viola alba* Besser ssp. *denhardtii* (Ten.) W. Becker, *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench; ril. 18: *Quercus pubescens* Willd., *Hedera helix* L., *Teucrium polium* L. ssp. *capitatum* (L.) Arcang.