



Massimo Buccheri
Luca Dorigo

I BIOTOPPI DEL FRIULI VENEZIA GIULIA, DALLA MAPPATURA DEGLI HABITAT ALLE CONSIDERAZIONI GESTIONALI

FRIULI VENEZIA GIULIA BIOTOPES, FROM HABITAT MAPPING TO MANAGEMENT CONSIDERATIONS

Riassunto - La rete dei Biotopi regionali nasce in Friuli Venezia Giulia alla fine degli anni '90 del secolo scorso. Negli anni il numero di siti individuati come Biotopi è aumentato e probabilmente è destinato a crescere ulteriormente. Dalla data di istituzione ad oggi, i Biotopi si sono evoluti in modo diverso: in alcuni casi gli habitat naturali si sono preservati, in altri la cattiva gestione ha determinato un deterioramento complessivo della qualità ecologica. Gli autori presentano il primo lavoro di mappatura completa degli habitat, che può costituire uno strumento di lavoro per la pianificazione futura. La loro conservazione, in particolare nelle zone fortemente antropizzate della Alta e Bassa Pianura friulana, non può infatti prescindere da una gestione attiva. Accanto al monitoraggio e alla gestione degli habitat più meritevoli, sarebbe auspicabile implementare la qualità della matrice nelle aree circostanti, creando corridoi a maggiore biopermeabilità complessiva in grado di connettere Biotopi vicini fra loro.

Parole chiave: Biotopi, aree naturali protette, Natura 2000, Direttiva 92/43 CEE, conservazione degli habitat

Abstract - *The Regional Biotopes network was established in Friuli Venezia Giulia in the late 1990's. Over the years, the number of sites identified as Biotopes has increased and is likely to grow further. From the date of establishment to the present, biotopes have evolved in different ways: in some cases, native habitats have been preserved; in others, mismanagement has led to an overall deterioration in ecological quality. The authors present the first comprehensive habitat mapping work, which can serve as a working tool for future planning. Indeed, their conservation, particularly in the heavily anthropized areas of the Upper and Lower Friulian Plain, cannot be separated from active management. Along with monitoring and management of the most deserving habitats, it would be desirable to implement matrix quality in the surrounding areas, creating corridors with greater overall biopermeability that can connect biotopes close to each other.*

Key words: Biotopes, protected natural areas, Natura 2000, Directive 92/43 EEC, habitat conservation

Introduzione

Nei territori con forte presenza antropica, le ormai sempre più ridotte aree naturali spesso rappresentano gli ultimi habitat in grado di garantire la presenza di popolazioni stabili di specie animali e vegetali di interesse conservazionistico e vanno pertanto tutelati. La Convenzione sulla Diversità Biologica (Direttiva 92/43/CEE, 1992) sancisce la necessità di preservare la diversità biologica a livello genetico, di specie e di ecosistema. La Direttiva Comunitaria 92/43/CEE inoltre impone agli stati membri la conservazione e la tutela di habitat e di specie animali e vegetali di particolare importanza attraverso l'istituzione di una rete ecologica (rete "Natura 2000") di Siti di Importanza Comunitaria (SIC/ZSC) e di Zone di Protezione Speciale (ZPS). In quest'ottica vengono inoltre individuate altre aree considerate emergenze naturalistiche, appositamente istituite con leggi nazionali o regionali. Rientrano in queste categorie i Biotopi, i Parchi, le Riserve.

Parecchie aree protette (Biotopi, SIC/ZSC e ZPS) ricadono all'interno di zone agricole o addirittura contengono al loro interno superfici coltivate. La conservazione di questi siti tutelati e quella delle specie che vi risiedono non può perciò prescindere dalla gestione dell'ambiente agricolo in cui sono immersi.

Secondo FREEMARK et al. (2002), tra l'altro, il mantenimento di un mosaico di habitat naturali e ambienti non coltivati (come siepi, set-aside, ecc.) in contesto agricolo potrebbe essere una buona soluzione per la conservazione di numerose specie animali, piante erbacee e arboree native. Ciò nonostante, molte aree naturali o prossimo-naturali situate in paesaggi agricoli rappresentano delle vere e proprie oasi biologiche dove sopravvivono, spesso con popolazioni subliminali, specie di interesse conservazionistico.

All'interno di agroecosistemi e aree suburbane, gli habitat naturali o prossimo-naturali sono importanti serbatoi di biodiversità, con possibilità di ospitare all'interno anche specie rare e di interesse conserva-

zionistico. La salvaguardia di queste isole di naturalità è uno strumento chiave per preservare la biodiversità del territorio, attraverso nuove forme di gestione sostenibile da sviluppare nei piani di sviluppo rurale (ALVEY 2006).

In Friuli Venezia Giulia sono state istituite, anche negli ultimi anni, diverse aree nell'ambito della Rete Natura 2000 che vanno a coprire una discreta porzione del territorio regionale, favorendo la presenza di numerose specie e habitat.

Ma non esiste solo la Direttiva Habitat, e in Regione, negli ultimi decenni, sono state individuate altre aree considerate emergenze conservazionistiche, appositamente istituite. Rientrano in queste categorie i Biotopi, i Parchi, le Riserve, prati stabili (ex L.R. 29 aprile 2005, n. 9) e altre aree ancora.

La Legge Regionale 42/96 (e successive modifiche e integrazioni) ha portato all'istituzione di 2 Parchi Naturali Regionali, di 12 Riserve Naturali Regionali, di 15 Aree di Rilevante Interesse Ambientale (A.R.I.A.), di Parchi Comunali, Aree contigue e infine della rete regionale dei Biotopi naturali (attualmente con 37 siti).

Questi ultimi vengono "individuati, in aree esterne ai parchi e alle riserve, con decreto del Presidente della Giunta regionale, su parere vincolante del Comitato tecnico-scientifico" (Art. 4 L.R. 42/96).

I Biotopi rappresentano piccole aree di interesse naturalistico, tutelate a livello locale, dove idonee e compatibili attività antropiche possono coesistere con la conservazione degli habitat (Legge Regionale 42, 1996). Molti Biotopi sono stati istituiti successivamente all'entrata in vigore della legge, venendo incontro alle proposte di rappresentanti del mondo della ricerca, enti locali e associazioni naturalistiche. In aggiunta a ciò, molti Biotopi ricadono integralmente o parzialmente nell'ambito di aree d'interesse europeo ai sensi della Direttiva 92/43 CEE "Habitat", rafforzando il livello di protezione.

La maggior parte dei Biotopi che non sono interessati da siti di interesse comunitario, hanno generalmente esigue dimensioni e, nonostante spesso ospitino lembi di habitat di grande interesse (soprattutto torbiere) e/o specie rare ed endemiche, sono dotati di limitati strumenti di tutela.

Il progetto per uno studio degli habitat e loro restituzione cartografica a una scala di dettaglio (1:5000) nasce dalla presa d'atto che queste piccole aree protette non sono finora state oggetto di ricerche mirate, tranne nei casi in cui i loro confini si sovrappongano in parte con quelli dei SIC-ZSC, per i quali sono stati prodotti i Piani di Gestione, oppure nei pochi casi in cui siano stati interessati da analisi nell'ambito di specifici Progetti Life.

A parte poche eccezioni, quindi, non esistono a oggi strumenti conoscitivi cartografici sugli habitat dei Biotopi. Vi è da aggiungere, inoltre, che le sche-

de scientifiche prodotte e allegate all'atto istitutivo del biotopo risalgono anche a più di 20 anni fa, e la mancanza di misure di gestione, manutenzione e monitoraggio spesso ha provocato una trasformazione degli ambienti originali, che talvolta sono risultati profondamente alterati o si sono evoluti verso situazioni più stabili (es. rimboschimenti naturali).

Materiali e metodi

Il riconoscimento delle comunità vegetali è avvenuto in campo o attraverso confronto dei rilievi effettuati secondo il metodo fitosociologico (BRAUN-BLANQUET 1964; GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ 1981; RIVAS-MARTÍNEZ 2005; BIONDI 2011; POTT 2011) con dati di letteratura. L'attribuzione sintassonomica può essere facilmente fatta corrispondere con l'habitat Natura 2000 e con quello riportato a livello Regionale nel Manuale degli habitat (POLDINI et al. 2006). Non sempre, tuttavia, è stato possibile riconoscere le comunità vegetali a livello di associazione: in questi casi si è fatto ricorso all'alleanza o all'ordine e, in alcuni casi, alla classe.

La scala 1:5000, adottata nel presente lavoro, rappresenta un compromesso fra il raggiungimento di un buon livello di dettaglio e il potenziale utilizzo in sede di pianificazione territoriale, anche alla luce della congruità con i *layers* informativi di cui già dispone la Regione Friuli Venezia Giulia. I poligoni sono stati tracciati in campo, anche con l'ausilio del GPS, e successivamente sono stati riportati in ambiente di lavoro GIS (QGIS 2020), utilizzando i supporti cartografici digitali sopra menzionati, sempre aggiornati.

Nel corso della ricerca di campo, si è prestata maggior attenzione alla vegetazione terrestre, mentre quella idrofittica è stata riunita in un'unica voce di legenda, sotto la categoria "comunità idrofittiche", comprendente: *Ranunculion fluitantis*, *Potamion pectinati*, *Nymphaeion albae*, *Lemnetea minoris*.

La scelta di raggruppare cenosi a diverso significato ecologico è dovuta alla frammentarietà e al dinamismo di queste comunità nei corsi d'acqua nell'area di studio. Non sempre infatti è stato possibile attribuire e cartografare le cenosi idrofittiche.

La nomenclatura floristica segue CONTI et al. (2005) per le specie autoctone e GALASSO et al. (2018) per le esotiche. La nomenclatura fitosociologica si rifà al Prodromo della vegetazione d'Italia (<http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>) per le alleanze, ordini e classi, mentre a POLDINI et al. (2006) e altri autori di volta in volta specificati nel testo, per quanto riguarda le associazioni.

La ricerca in campo si è prolungata per oltre sei anni, durante i quali sono state effettuate numerose escursioni nelle aree oggetto di studio con l'ausilio di ortofoto a scala 1:5000 e altri strati informativi georiferiti quali: Carta degli habitat CORINE BIOTOPES del

Friuli Venezia Giulia 2017, Carta degli Habitat di Interesse Comunitario FVG, modelli digitali del terreno (DTM Protezione Civile FVG, passo 1 m) limiti comunali, tipologie forestali, banca dati dei prati stabili. Le ortofoto utilizzate per i rilievi su campo, così come la gran parte del materiale georiferito, è stato ottenuto dalla banca dati dell'Infrastruttura Regionale dei Dati Ambientali e Territoriali (IRDAT) – Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

Tranne in rarissimi casi, nei quali non è stato possibile raggiungere fisicamente alcune aree inaccessibili o interdette al pubblico, tutti i Biotopi sono stati visitati metro per metro, per consentire di verificare tutte le comunità vegetali presenti (anche quelle di estensione ridotta).

Dopo aver completato la cartografia digitale georiferita e ottenuto l'elenco completo degli habitat presenti nei diversi Biotopi, è stato possibile indicizzare ciascuna comunità vegetale attribuendole un valore di qualità e sensibilità seguendo principalmente il metodo ESAMBI (POLDINI et al. 2006). I valori assegnati variano tra 5 (massima qualità e sensibilità) a 1. Sono stati adottati criteri ad hoc per l'attribuzione dei valori di qualità e sensibilità nei seguenti casi:

- mosaici di vegetazione: sono stati attribuiti i valori massimi di qualità e sensibilità tra gli habitat del mosaico, scelta ritenuta maggiormente cautelativa a fini conservazionistici.
- stadi dinamici: valori minimi uniformati (1,1) perché nascono da situazioni di disturbo nella maggior parte dei casi e non sono prevedibili con certezza gli sviluppi futuri.
- interferenze: in questa sede, si indicano con questo termine degli insiemi di specie a diverso significato fitosociologico che si trovano a vivere in un'area. Interferenze di vegetazione possono verificarsi anche in condizioni naturali in aree ad elevata variabilità ecologica, per esempio nella fascia delle risorgive dove spesso ci si trova in presenza di micromorfologie a diversa umidità edafica poste a stretto contatto senza soluzione di continuità (lenti ghiaiose e argillose, forme concave e convesse). È da sottolineare che le interferenze si distinguono dai mosaici di vegetazione perché nel caso del mosaico le comunità sono espresse, in quanto si realizza l'area minima e la composizione floristica caratteristica anche se non cartografabile: la differenza quindi dipende dalla scala cartografica considerata. Nelle interferenze, le specie proprie di una certa comunità vegetale sono presenti, ma la comunità stessa non può esprimersi, sia per mancato raggiungimento dell'area minima, sia per l'assenza della composizione specifica caratteristica. In questi casi si è optato per una media matematica dei valori di qualità e vulnerabilità degli habitat individuati nell'interferenza. Non fanno parte delle interferenze perciò gli stadi dinamici,

che invece si instaurano in seguito ad un evento di disturbo, che ha determinato l'innescò della serie secondaria.

- *Prunetalia*: per le cenosi rientranti in questo ordine sintassonomico piuttosto vasto, contenente svariati tipi vegetazionali (GM4, 5, 9, D5, D6b *sensu* POLDINI et al. 2006), il più delle volte non riconoscibili agevolmente in campo. Possedendo valori di qualità e sensibilità differenti, abbiamo optato per attribuire valori costanti (qualità: 2 e sensibilità: 2) risultanti dalla media dei valori di qualità e sensibilità degli habitat potenzialmente presenti.
- Comunità idrofitiche: Per gli indici di qualità e sensibilità è stata effettuata la media matematica delle comunità sopra menzionate (come per *Prunetalia*), arrotondando per eccesso: qualità=3, sensibilità=3.
- rimboschimenti: sono stati trattati al pari del codice habitat D6, che comprende i termini più degradati di *Prunetalia*, vista la composizione floristica del tutto simile. Anche se occasionalmente possono fungere da oasi per alcune specie (fauna e flora), a differenza della categoria "*Prunetalia*", la continua gestione (sfalcio sottobosco, pulizia ramaglie, rimozione legno morto e detrito) impedisce la formazione di microhabitat stabili. Vengono quindi adottati i valori 1 per entrambi i parametri di qualità e sensibilità.

Partendo dalla tabella degli attributi dei poligoni censiti, sono state effettuate alcune elaborazioni statistiche per cercare eventuali relazioni tra il numero di tipologie di habitat di ciascun biotopo con altre variabili quali superficie, quota (media e delta quota), presenza percentuale di habitat naturali o artificiali, di habitat "Natura 2000", di habitat degradati (che mostravano evidenti tendenze all'incespugliamento o infeltrimento durante i sopralluoghi) e di corsi d'acqua all'interno di ogni singolo biotopo.

Per le analisi statistiche è stato utilizzato il software "R" (R CORE TEAM 2023).

Le relazioni tra qualità, sensibilità e ubicazione del biotopo sono state esplorate attraverso il test di Mantel (MANTEL 1967), partendo dalle matrici delle distanze geografiche dei Biotopi (calcolate dal centroide) e da quelle di qualità e sensibilità, calcolate per ogni biotopo partendo dai valori medi (ponderati sulla superficie di ogni habitat) dei due valori. Il test di correlazione di Mantel (pacchetto "ade4") è stato calcolato utilizzando il coefficiente di correlazione di Spearman e 9999 permutazioni, ed è stato effettuato separatamente testando "distanza geografica vs qualità" e "distanza geografica vs sensibilità".

Le relazioni tra numero di habitat per biotopo e altre variabili (sopra indicate) sono state esplorate con modelli lineari con un approccio Stepwise (VENABLES & RIPLEY 2002) (pacchetti "MASS", "effects"). La bontà

di adattamento del modello è stata ulteriormente testata utilizzando i diagrammi diagnostici dei residui e gli indici di bontà. Da ultimo, le relazioni spaziali tra i poligoni relativi agli habitat e altri layers (Rete Natura 2000, DTM) sono state affrontate anche con l'ausilio del software GIS (Geographic Information System) Qgis.

Risultati

Elenco degli habitat rinvenuti

Segue un elenco degli habitat riconosciuti e mappati sul territorio. Al nome della formazione segue una breve descrizione, la denominazione dei codici habitat FVG e Natura 2000 (ove presenti), i giudizi di qualità e sensibilità (da POLDINI et al. 2006, aggiornato e modificato).

Nella tabella in appendice viene riportata la presenza degli habitat per ciascun biotopo. La numerazione dei Biotopi segue l'elenco ufficiale della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, ed è mostrato nella relativa didascalia.

Nel corso dell'indagine di campo sono inoltre state riconosciute alcune comunità vegetali non indicate nel manuale degli habitat (POLDINI et al. 2006) e dunque inedite per la Regione: *Ostrya carpinifoliae-Tilienion platyphylli*, *Populo tremulae-Betuletum pendulae* (Glišić) Trinajstić 2004.

Comunità idrofittiche

Nel corso dei rilievi non sono state cartografate le comunità idrofittiche nei casi in cui queste si trovassero in corrispondenza di pozze effimere o soggette a dinamiche sottoposte a repentini cambiamenti, o in aree con superfici inferiori a quella minima cartografabile alla scala da noi adottata (circa 5 m lineari). Sono state cartografate solo le rogge di dimensioni idonee in accordo con la scala utilizzata, qualora fossero interessate da vegetazione idrofittica bene strutturata e stabile (es. Biotopi "Risorgive Schiavetti", "Roggia Ribosa di Bertiole e Lonca"). Le comunità idrofittiche riscontrate nei Biotopi comprendono i seguenti *sintaxa*:

Ranunculion fluitantis Neuhaeusl 1959, *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964, *Potamion pectinati* (W. Koch 1926) Libbert 1931, *Nymphaeion albae* Oberdorfer 1957, LEMNETEA MINORIS O. Bolòs & Masclans 1955.

Praterie salmastre

Attribuzione fitosociologica: *Juncion maritimi* Br.-Bl. 1931, Natura 2000: 1410 - Prati salati mediterranei (*Juncetalia maritimi*), Habitat FVG: CA4, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Sotto questa denominazione sono state inserite le praterie alofile periodicamente inondate con *Juncus maritimus*, *Juncus acutus*, *Puccinellia festuciformis*,

Carex extensa, *Galatella pannonica* (POLDINI et al. 1999). Si tratta di ambienti dinamici spesso formati da complicati micromosaici di associazioni mutevoli di anno in anno, sia in composizione floristica che in forma ed estensione. Per questa ragione si è ritenuto opportuno cartografare queste cenosi a livello di allianza, evitando di scendere ulteriormente nel dettaglio.

Sono state rinvenute solo nel biotopo Palude del Fiume Cavana, a Monfalcone.

Vegetazione alofila perenne

Attribuzione fitosociologica: *Arthrocnemion fruticosi* Br.-Bl. 1931 corr. O. Bolòs 1967, Natura 2000: 1420 - Cespuglieti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*), Habitat FVG: CA9, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Vegetazione alofila succulenta perenne di aree lagunari su terreno argilloso soggette a disseccamento per lunghi periodi, (POLDINI et al. 1999). Vi si trovano *Sarcocornia fruticosa*, *Galatella pannonica*, *Halimione portulacoides*, *Puccinellia festuciformis*, *Artemisia caerulescens*. Presente soltanto nel biotopo Palude del Fiume Cavana, a Monfalcone.

Ghiaioni ad *Achnatherum calamagrostis*

Attribuzione fitosociologica: *Stipetum calamagrostis* Br.-Bl. ex Gams 1927, Natura 2000: 8160 - *Ghiaioni calcarei medio-europei dei piani montano e collinare, Habitat FVG: RG3, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

L'habitat comprende ghiaioni presenti nel piano collinare e montano (200-1600 m), in corrispondenza di substrati calcarei e dolomitici, soprattutto su versanti termofili. Prevale *Achnatherum calamagrostis*, accompagnata da *Galeopsis angustifolia*, *Aethionema saxatile*, *Rumex scutatus*, *Gypsophila repens*, ecc.

È stato riconosciuto presso la Forra del Torrente Leale.

Magredi primitivi

1-Attribuzione fitosociologica: *Schoeno nigricantis-Chrysopogonetum gryllis* Pignatti ex Feoli Chiappella et Poldini 1993, Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*), Habitat FVG: PC6, QualHabitat: 3, SensHabitat: 4.

Magredi della fascia planiziale, sviluppati su terrazzamenti stabilizzati, con suoli poco evoluti, dove saltuariamente la falda risale (FEOLI CHIAPPELLA & POLDINI 1993) determinando condizioni ecologiche tali da permettere la convivenza fra specie xerofile quali *Chrysopogon gryllus*, *Globularia bisnagarica*, *Bromopsis condensata*, *Trinia glauca*, *Plantago holosteum*, *Betonica officinalis* subsp. *serotina*, *Leontodon crispus*, *Galium lucidum*, con specie a carattere igrofilo quali *Schoenus nigricans* e *Blackstonia perfoliata*.

La cenosi ospita molte specie di grande valore conservazionistico quali le endemiche *Euphorbia kerne-*

ri, *Centaurea dichroantha*, *Pulsatilla montana* (L.R. 34/81), *Crambe tataria* e molte orchidee: *Anacamptis pyramidalis*, *Anacamptis morio* (L.R. 34/81), *Ophrys apifera*, *Neotinea tridentata*.

La cenosi è stata cartografata presso i Magredi di San Quirino, in una zona ben nota per la presenza di magredi di grande estensione, con elevato valore naturalistico. È in questa zona che si rinvergono per esempio specie notevoli quali *Brassica glabrescens* e *Leontodon berinii*.

2-Attribuzione fitosociologica: *Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae* Pignatti 1953, Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*), Habitat FVG: PC5, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Queste praterie si sviluppano in corrispondenza di greti alluvionali non più rimaneggiati dalle acque e presso macereti alla base dei pendii, dalla pianura al piano collinare (FEOLI CHIAPELLA & POLDINI 1993). I suoli su cui si rinvergono sono molto primitivi (xerorendzine), di natura calcareo-dolomitica. La composizione floristica della cenosi risulta molto interessante, in quanto annovera molte specie endemiche, rare e/o inserite negli allegati di norme relative alla salvaguardia della flora. Possiamo ricordare per esempio: *Euphorbia kernerii*, *Brassica glabrescens*, alle quali si affiancano *Seseli gouanii*, *Hieracium porrifolium*, *Globularia cordifolia*, *Fumana procumbens*, *Teucrium montanum*, *Stipa eriocalus subsp. austriaca*, *Thesium divaricatum*, *Bromopsis condensata*, *Allium ericetorum*, *Dryas octopetala*, *Sesleria caerulea*, *Helianthemum oelandicum subsp. alpestre*, *Gentiana clusii*, *Gypsophila repens*, *Artemisia alba* e molte altre. Anche la flora orchidologica è consistente, annoverando fra le altre *Ophrys apifera*, *Anacamptis pyramidalis*, *Neotinea ustulata*.

Magredi evoluti

Attribuzione fitosociologica: *Chamaecytiso hirsuti-Chrysopogonetum grylli* Pignatti ex Feoli Chiapella et Poldini 1993, Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*), Habitat FVG: PC8, QualHabitat: 3, SensHabitat: 4.

Si tratta di praterie xeriche evolute a cotica continua del piano basale e collinare su alluvioni carbonatiche stabilizzate, a carattere illirico-alpino (FEOLI CHIAPELLA & POLDINI 1993). Come è noto questi prati rivestono grande importanza naturalistica e conservazionistica (L.R. 9, 2005), sono ricchissimi di specie (anche 100 in superfici di 100 m²) molte delle quali rare, endemiche e/o soggette a norme di tutela, tanto da essere considerati veri e propri serbatoi di biodiversità. Si ricordano ad esempio: *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys incubacea*, *Ophrys sphegodes subsp. sphegodes*, *Orchis militaris*, *Anacamptis morio subsp. morio*, *Serapias vomeracea subsp. vomeracea*, *Spiranthes spiralis*, *Crambe*

tataria, *Gymnadenia conopsea subsp. conopsea*, *Iris cengiali subsp. illyrica*, *Lilium carniolicum*, *Narcissus poëticus*, *Pulsatilla montana subsp. montana*, *Knautia ressmannii*, *Gladiolus palustris*.

Vanno ricordate poi altre specie, molte delle quali di grande impatto estetico: *Dianthus sanguineus*, *Prunella laciniata*, *Rhinanthus freynii*, *Chrysopogon gryllus*, *Bromopsis erecta*, *Knautia illyrica*, *Galium verum*, *Filipendula vulgaris*, *Trifolium montanum*, ecc.

Queste cenosi sono mantenute stabili nel tempo attraverso lo sfalcio periodico, sempre senza interventi di concimazione.

Sono state rinvenute frequentemente in diversi Biotopi (Magredi di San Quirino, Prati della Congrua, Prati della Piana di Bertrando, Magredi di San Canciano) dell'alta pianura e dell'area morenica, anche se, in molti casi, necessitano di una migliore cura negli interventi di manutenzione.

Praterie xeriche evolute

Attribuzione fitosociologica: *Onobrychido arenaariae-Brometum erecti* Poldini et Feoli Chiapella in Feoli Chiapella et Poldini 1993), Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*), Habitat FVG: PC10a, QualHabitat: 3, SensHabitat: 4.

Praterie magre a cotica continua, evolute, dominate da *Bromopsis erecta*, *Rhinanthus freynii*, *Peucedanum oreoselinum*, *Briza media* e *Centaurea scabiosa subsp. fritschii* (FEOLI CHIAPELLA & POLDINI 1993). Il numero di specie d'interesse è notevole: *Anacamptis pyramidalis* (Cites), *Anacamptis morio subsp. morio*, *Neotinea tridentata*, *Gymnadenia conopsea subsp. conopsea*, *Gladiolus palustris* e molte altre. A queste se ne aggiungono molte altre, fra le quali quelle a maggior copertura sono: *Campanula glomerata*, *Cirsium pannonicum*, *Ononis spinosa*, *Galium verum*, *Filipendula vulgaris*, ecc. Data la presenza di un suolo piuttosto evoluto, si possono osservare anche specie dei prati pingui, quali *Dactylis glomerata*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium pratense*, *Arrhenatherum elatius*, *Achillea roseoalba*, *Holcus lanatus*, *Rumex acetosa*, *Avenula pubescens*. L'habitat è stato osservato presso i Magredi di San Canciano, Prati del Lavia, Prati della Congrua, Prati della Piana di Bertrando, Prati di San Floreano.

Praterie xeriche evolute su impluvi argillosi

Attribuzione fitosociologica: *Gladiolo palustris-Molinietum arundinaceae* Poldini et Feoli Chiapella in Feoli Chiapella et Poldini 1993, Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*), Habitat FVG: PC10c, QualHabitat: 3, SensHabitat: 4.

Si tratta di una cenosi prativa normalmente presente nella fascia collinare, su calcare ma in condizioni edafiche che permettono la permanenza d'acqua (lenti

argillose per esempio). Le particolari condizioni edafiche determinano la presenza di specie di prati fertili e con maggiore umidità, quali *Succisa pratensis*, *Gentiana pneumonanthe*, *Molinia arundinacea*, accanto alle specie proprie dei prati xerici: *Chrysopogon gryllus*, *Ferulago campestris*, *Filipendula vulgaris*, *Trifolium montanum*.

Lande xero-termofile su calcare

Attribuzione fitosociologica: *Satureion subspicatae* (Horvat 1962) Horvatić 1973, Natura 2000: 62A0 - Praterie aride submediterraneo-orientali (*Scorzoneretalia villosae*), Habitat FVG: PC4, QualHabitat: 5, SensHabitat: 5.

Formazione rinvenuta solo nel biotopo di Studenec (presso Aurisina/Nabrežina); si tratta di una prateria magra a carattere illirico su suoli carbonatici evoluti (POLDINI 1989). Predominano *Bromopsis condensata* e *Chrysopogon gryllus*, accompagnati da *Centaurea rupestris*, *Crepis chondrilloides*, *Cytisus pseudoprocumbens*, *Euphorbia fragifera*, *Galium corrudifolium*, *Leucanthemum platylepis*, *Bupleurum falcatum subsp. cernuum* e molte orchidee come avviene per i prati stabili magri friulani. Si tratta di cenosi estremamente importanti sotto il profilo naturalistico e conservazionistico. Nel biotopo Studenec però occupa solo una piccola fascia esterna, ed è inserita in un contesto carsico dove essa è invece ben rappresentata al di fuori del confine del biotopo.

Arrenathereti

Attribuzione fitosociologica: *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926, Natura 2000: 6510 - Prati da sfalcio di bassa quota (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), Habitat FVG: PM1, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Prati stabili fertili del piano basale, ma rinvenibili fino 1100 m circa, mediamente umidi, mantenuti nel tempo dallo sfalcio periodico ed eventualmente, da una moderata concimazione (POLDINI & ORIOLO 1994). Questa cenosi è nettamente dominata da *Arrhenatherum elatius*, a cui si accompagnano molte altre specie fra le quali si possono ricordare: *Lolium pratense*, *Poa pratensis*, *Ranunculus acris*, *Salvia pratensis*, *Centaurea nigrescens subsp. nigrescens*, *Achillea roseoalba*, *Campanula patula*, *Holcus lanatus*, *Trifolium pratense*, *Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum*, *Rumex acetosa*, ecc.

Presso i Biotopi Torbiera Borgo Pegoraro e Prati di Tribil inferiore-Dolenji Tarbij, questi prati sono stati ricondotti all'associazione *Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris*. Nella maggior parte dei casi, tuttavia, la situazione risulta piuttosto complicata a causa di dinamiche secondarie in atto, disturbo e penetrazione di specie alloctone e quindi, in tali casi, si è preferito indicare le cenosi a livello di alleanza.

Prati da sfalcio montani

Attribuzione fitosociologica: *Centaureo transalpinae-Trisetum flavescens* (Marschall 1947) Poldini et Oriolo 1994, Natura 2000: 6520 - Prati da sfalcio montani, Habitat FVG: PM3, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Si tratta di prati da sfalcio fertili della fascia altimontana, che possono spingersi fino a quella subalpina (1100-1600 m) e che dunque sostituiscono i precedenti a queste quote (POLDINI & ORIOLO 1994), rappresentando cenosi vicarianti altitudinali. Si collocano su aree subpianeggianti o debolmente inclinate e rappresentavano un tempo la principale fonte di foraggio in aree montane. Sono caratterizzati dalla presenza di *Silene vulgaris subsp. commutata*, *Knautia longifolia* e *Podospermum roseum*, a cui si accompagnano *Pimpinella major subsp. rubra*, *Carduus carduelis*, *Trisetum flavescens*, *Trollius europaeus*, *Centaurea nigrescens subsp. transalpina*, *Hypericum maculatum*, *Leontodon hispidus*, *Lolium pratense*, *Dactylis glomerata* e *Avenula pubescens*. La formazione è stata cartografata solo presso la Torbiera di Curiedi.

Pascoli d'alpeggio

Attribuzione fitosociologica: *Poion alpinae* (Oberd. 1950), Habitat FVG: PM4, QualHabitat: 1, SensHabitat: 2.

Pascoli altimontani a subalpini, che si sviluppano su suoli fertili, sia calcarei che silicei, ricchi in nutrienti a causa delle deiezioni dei bovini al pascolo (POLDINI & ORIOLO 1994). Oltre a *Poa alpina*, compiono anche *Deschampsia cespitosa*, *Phleum rhaeticum*, *Ranunculus acris*, *Potentilla erecta*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense subsp. nivale*, *Trifolium badium*, *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium*, *Luzula multiflora*, *Crepis aurea*, *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*, *Leontodon hispidus*, *Scorzoneroides helvetica*, *Carum carvi*, *Veratrum lobelianum*, *Pimpinella major subsp. rubra*, *Prunella vulgaris*, *Veronica serpyllifolia* e molte Alchemille.

La cenosi è stata rilevata presso il biotopo Torbiera di Curiedi.

Fitocenon a *Deschampsia cespitosa*

Attribuzione fitosociologica: *Poion alpinae* (Oberd. 1950), Habitat FVG: PM4b, QualHabitat: 1, SensHabitat: 2.

Nell'ambito dell'alleanza *Poion alpinae* (pascoli d'alpeggio su suoli ricchi) il fitocenon a *Deschampsia cespitosa* rappresenta gli aspetti più disturbati (POLDINI & ORIOLO 1994), a causa dello spinto calpestamento da parte degli animali e dell'apporto delle loro deiezioni. Qui insieme alla graminacea *Deschampsia cespitosa*, abbondantissima, si trovano *Chaerophyllum hirsutum*, *Veratrum lobelianum*, *Parnassia palustris*, *Poa supina*, *Ranunculus acris*, *Potentilla erecta*. La cenosi è stata rilevata presso la Torbiera di Pramollo.

Nardeti montani

Attribuzione fitosociologica: *Polygalo-Nardetum* (Preising 1953) Oberd. 1957, Natura 2000: 6230 - *Praterie a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale), Habitat FVG: PC11, QualHabitat: 2, SensHabitat: 3.

Praterie acidofile che si sviluppano in corrispondenza di versanti a debole acclività (800-1600 m) o subpianneggianti, su suoli neutri o debolmente acidi (POLDINI & ORIOLO 1997). In Friuli sono propri di rilievi prealpini, su flysch e di altipiani carsici su terre rosse e altri suoli decalcificati. Sono dominati da *Nardus stricta*, a cui si possono affiancare altre specie acidofile quali *Viola canina*, *Agrostis capillaris*, *Danthonia decumbens*, *Potentilla erecta*, *Calluna vulgaris*, *Avenella flexuosa*, *Pteridium aquilinum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Polygala vulgaris*, *Festuca filiformis*.

Spesso vanno incontro a fenomeni di incespugliamento secondario, a causa dell'abbandono delle prati-agropastorali. Nel corso dei rilevamenti in campo, è stato notato solo presso il biotopo Prati di Tribil inferiore Dolenji-Tarbij.

Prati subigrofilii

Attribuzione fitosociologica: *Poo sylvicolae-Lolietum multiflori* Poldini et Oriolo 1994, Natura 2000: 6510 - Prati da sfalcio di bassa quota (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), Habitat FVG: PM2, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Prati fertili da sfalcio della fascia planiziale, con elevato livello di umidità (maggiore degli arrenatereti, ma non raggiungenti i livelli dei molinieti), un tempo usati come marcite (POLDINI & ORIOLO 1994). Si trovano soprattutto in corrispondenza della fascia delle risorgive e al di sotto della stessa, dove prevalgono suoli argillosi con falda affiorante. Sono caratterizzate da *Lolium multiflorum* e *Carex spicata* a cui si accompagnano *Poa sylvicola*, *Bromus hordeaceus*, *Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia*, *Holcus lanatus*, *Cirsium oleraceum*, *Ranunculus acris*, *Rumex conglomeratus*, *Symphytum officinale* ed altre specie a carattere igrofilo. La cenosi è stata riscontrata solo nel biotopo Palù di Livenza.

Molinieti

Attribuzione fitosociologica: *Molinion caeruleae* W. Koch 1926, Natura 2000: 6410 - Praterie a *Molinia* su terreni calcarei e argillosi (*Molinion caeruleae*), Habitat FVG: PU3, QualHabitat: 3, SensHabitat: 5.

Praterie del piano basale e collinare su substrato a forte contenuto idrico. Si sviluppano tipicamente lungo la fascia delle risorgive e nelle morfologie concave delle colline moreniche. Sono formazioni di origine secondaria, ottenute dall'uomo per drenaggio di aree paludose, allo scopo di ottenere strame (MARCHIORI

& SBURLINO 1982; SBURLINO et al. 1995a). Sono dominate da *Molinia caerulea*, fra i cui cespi si possono rinvenire: *Euphrasia marchesettii*, *Galium palustre*, *Epipactis palustris*, *Plantago altissima*, *Allium suaveolens*, *Dactylorhiza majalis* subsp. *majalis*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza traunsteineri* subsp. *traunsteineri*, *Gentiana pneumonanthe* subsp. *pneumonanthe*, *Limniris sibirica*, *Anacamptis laxiflora* subsp. *laxiflora*, *Anacamptis palustris*, *Platanthera bifolia* subsp. *bifolia*, *Salix rosmarinifolia*.

La maggior parte delle aree interessate da praterie igrofile del *Molinion caeruleae* rinvenute nelle aree indagate sono riconducibili, almeno potenzialmente, a *Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae* (PIGNATTI 1953, MARCHIORI & SBURLINO 1982), anche se non sempre è stato possibile attribuirli a questa associazione per la mancanza degli elementi caratteristici indicati in letteratura. Ciò è dovuto in larga misura alle azioni antropiche che hanno alterato la composizione floristica nel tempo, o hanno determinato l'innescarsi di serie secondarie, in ambienti già di per sé dinamici. Spesso si sono riscontrati vistosi fenomeni di incespugliamento (tipicamente ad opera di *Frangula alnus* e/o *Alnus glutinosa*, ma in alcuni casi, purtroppo, anche di *Platanus hybridus* o *Rubus* sp.pl.).

Queste praterie meritano la massima attenzione dato in loro elevato valore naturalistico e conservazionistico. Essendo formazioni secondarie, necessitano di continua cura attraverso sfalci periodici.

Gli aspetti più interessanti dell'associazione *Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae* tipica, ben conservati ed espressi, sono stati cartografati presso palude Fraghis, Risorgive di Flambro, Paludi del Corno, Risorgive di Zarnicco, Torbiera di Sequals, Torbiera Selvete.

Megaforbieti planiziali

Attribuzione fitosociologica: *Filipendulion* Segal 1966, Natura 2000: 6430 - Orli igrofilii ad alte erbe planiziali e dei piani montano ed alpino, Habitat FVG: PU1, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Praterie di megaforbie su suoli umidi, piuttosto ricchi di nutrienti (MARCHIORI & SBURLINO 1982), presenti dal piano basale a quello collinare. Le specie che caratterizzano queste cenosi sono *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha longifolia*, *Angelica sylvestris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Scirpus sylvaticus*, *Phalaris arundinacea*, *Valeriana officinalis*, *Stachys palustris* e *Calystegia sepium*. Sono cenosi di interramento di vegetazioni palustri e possono rappresentare stadi di infeltrimento dei molinieti abbandonati. Aspetti di questi megaforbieti sono stati cartografati presso i Biotopi Torbiera di Cichinot, Rio dell'Acqua Caduta, Palude Fraghis, Torbiera di Curiedi, Torbiera di Borgo Pegoraro.

Torbiere basse alcaline

1-Attribuzione fitosociologica: *Erucastro-Schoenetum nigricantis* (Poldini 1973 em. Sburlino et Ghirelli 1994), Natura 2000: 7230 - Torbiere basse alcaline, Habitat FVG: UP4, QualHabitat: 3, SensHabitat: 4.

Torbiere basse alcaline della Pianura Padana che si formano nella fascia delle risorgive fra alta e bassa pianura, in corrispondenza di morfologie concave dove la falda risulta più superficiale (MARCHIORI & SBURLINO 1982; SBURLINO & GHIRELLI 1994; POLDINI et al. 2006). Si tratta di un importantissimo habitat, che ha subito una netta rarefazione negli anni. A livello fitosociologico è inquadrabile nell'alleanza *Caricion davallianae*, ricca di specie notevoli, molte delle quali endemiche o stenoecie e/o relitti glaciali. In molti siti visitati è stato possibile osservare la presenza dell'associazione *Erucastro-Schoenetum nigricantis*, ben espressa a livello strutturale e funzionale. La fisionomia dell'associazione (GRABHERR & MUCINA 1993) è data da *Schoenus nigricans* a cui si accompagnano *Molinia caerulea*, *Carex davalliana*, *Carex flacca*, *Carex lepidocarpa*, *Eriophorum latifolium*, *Eleocharis palustris*, *Juncus subnodulosus*, *Carex panicea*, *Dactylorhiza incarnata*, *Dactylorhiza majalis*, *Epipactis palustris*, *Primula farinosa*, *Parnassia palustris*, *Blysmus compressus*, *Tofieldia calyculata*, *Potentilla erecta*, *Scirpoides holoschoenus*.

Nei Biotopi maggiormente conservati è possibile riscontrare le endemiche *Armeria helodes* (*DH II), *Centaurea jacea* subsp. *forjuliensis* (LR naz), *Erucastrum palustre* (DH II), *Senecio fontanicola* (LR naz), *Sesleria uliginosa* (LR naz), *Spiranthes aestivalis* (DH IV).

L'associazione è stata cartografata presso i Biotopi Risorgive di Flambro, Risorgive di Virco, Paludi del Corno, Torbiera di Lazzacco e Torbiera Selvote.

2- Attribuzione fitosociologica: *Caricion davallianae* Klika 1934, Natura 2000: 7230 - Torbiere basse alcaline, Habitat FVG: UP5, QualHabitat: 2, SensHabitat: 3.

Si tratta di torbiere basse alcaline della dell'area morenica (MARCHIORI & SBURLINO 1982; MARCHIORI et al. 1983; SBURLINO & GHIRELLI 1994), in corrispondenza di morfologie concave dove la falda risulta più superficiale. È stato utilizzato questo livello di alleanza (*Caricion davallianae*) laddove la composizione floristica non ha consentito di attribuire le cenosi a livello di associazione, a causa di disturbo antropico o per la presenza di dinamiche vegetazionali che ne hanno parzialmente alterato la composizione floristica. La ricchezza floristica è comunque notevole, con alte percentuali di specie endemiche, o stenoecie e/o relitti glaciali.

Per i Biotopi della fascia montana (Torbiera Scichizza) le torbiere in oggetto potrebbero rientrare nel *Caricetum davallianae* Dutoit 1924 em. Görs 1963, tuttavia anche in questo caso i rilievi recenti non consentono di poterlo così inquadrare con certezza. Sono presenti

comunque molte specie dell'associazione, quali *Carex davalliana*, *Carex panicea*, *Eriophorum latifolium*, *Dactylorhiza incarnata* subsp. *cruenta* (LR naz).

Nel complesso le aree indicate come *Caricion davallianae* rivestono comunque una grande importanza sotto il profilo naturalistico e conservazionistico.

Magnocariceti

1-Attribuzione fitosociologica: *Magnocaricion elatae* W. Koch 1926, Habitat FVG: UC9-UC10, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Sono cenosi a prevalenza di grandi carici palustri, quasi monofitiche che si articolano in diverse tipologie in base alla specie predominante (SBURLINO & MARCHIORI 1985; POLDINI et al. 2006). Comprendono dunque aspetti con *Carex acutiformis* (*Caricetum acutiformis* Egger 1993), con *Carex riparia* (*Galio palustri-Caricetum ripariae*) e con *Carex elata* (*Caricetum elatae* W. Koch 19). Tuttavia non è stato possibile cartografarli a livello di associazione perché la composizione floristica è risultata piuttosto alterata a causa di disturbo antropico e/o di dinamiche vegetazionali in atto.

2-Attribuzione fitosociologica: *Caricetum elatae* W. Koch 19, Habitat FVG: UC10a, QualHabitat: 2, SensHabitat: 3.

Sono cenosi palustri quasi monofitiche con *Carex elata*, presenti in aree periodicamente inondate, quali corsi d'acqua, sponde di laghi, prati palustri e torbiere (SBURLINO & MARCHIORI 1985; POLDINI et al. 2006). Insieme alla specie dominante, *Carex elata*, si possono ritrovare *Jacobaea paludosa*, *Scutellaria galericulata*, *Lysimachia vulgaris*, *Phragmites australis*, *Agrostis stolonifera*, *Eupatorium cannabinum*, *Equisetum palustre*, *Limniris pseudacorus*, *Galium palustre*, *Lythrum salicaria*, *Carex acutiformis*, *Carex appropinquata*, *Carex diandra*, *Cladium mariscus*, *Cyperus longus*, *Lycopus europaeus*. La cenosi è stata rilevata presso la Torbiera di Lazzacco, quella di Borgo Pegoraro, di Curiedi, di Casasola e la Roggia Ribosa di Bertiole e Lonca.

3-Attribuzione fitosociologica: *Equiseto limosi-Caricetum rostratae* Zumpfe 1929 (= *Galio palustris-Caricetum rostratae* Martinčič et Seliškar 2004), Habitat FVG: UC9c, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Questi magnocariceti si sviluppano in corrispondenza di torbiere su substrato acido con regime idrico più o meno costante (POLDINI et al. 2006). Accanto a *Carex rostrata* possono comparire *Carex canescens*, *Viola palustris*, *Allium schoenoprasum*, *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre*, *Sphagnum* sp.

La comunità vegetale è stata rinvenuta solo presso il biotopo Torbiera di Pramollo.

4-Attribuzione fitosociologica: *Caricetum acutiformis* Egger 1993, Habitat FVG: UC9a, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

L'associazione si rinviene in zone umide da mesotrofiche a eutrofiche, quali sponde di laghetti, pozze alluvionali, sponde dei fiumi, fossati, depressioni nei prati umidi e chiarie boschive di ontanete con ontano nero. Predomina *Carex acutiformis*, accompagnata a volte da *Cirsium oleraceum*, *Caltha palustris*, *Lychnis flos-cuculi*. È stata riscontrata per esempio presso le risorgive di Codroipo.

Marisceti

Attribuzione fitosociologica: *Mariscetum serrati* Zobrist 1953), Natura 2000: 7210 - *Paludi calcaree a *Cladium mariscus* e specie di *Caricion davallianae*, Habitat FVG: UC11, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Formazioni di elofite in aree palustri inondate da acque oligo-mesotrofiche (POLDINI et al. 2006). Lungo la fascia delle risorgive, costituisce spesso la vegetazione prevalente intorno alle olle, ma si rinviene anche in altri contesti, purché siano presenti le condizioni ecologiche idonee, in particolare quelle legate al contenuto trofico dell'acqua. *Cladium palustre* forma popolamenti quasi monospecifici. È stata riscontrata in diversi Biotopi umidi della bassa pianura friulana.

Fragmiteti

Attribuzione fitosociologica: *Phragmitetum vulgaris* von Soò 1927, Habitat FVG: UC1, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Sono canneti monofitici in corrispondenza di sponde fluviali, cinture perilacuali, dintorni di olle di risorgiva (POLDINI et al. 2006). Accanto alla sempre dominante *Phragmites australis*, si possono rinvenire con bassa copertura, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Alisma plantago-aquatica*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Lycopus europaeus*, *Mentha aquatica*, *Calystegia sepium*, *Agrostis stolonifera*, *Bidens frondosa*, *Bidens tripartita*, *Sparganium erectum*, *Typha latifolia*, *Typha angustifolia*. È stata riscontrata in diversi Biotopi umidi della bassa pianura friulana.

Tappeti di sfagno

Attribuzione fitosociologica: *Sphagnetum magellanicum* (Malcuit 1929) Kästn. et Flössn. 1933, Natura 2000: 7110 - *Torbiera alte, Habitat FVG: UT1, QualHabitat: 2, SensHabitat: 3.

Torbiera alte del piano subalpino, su substrati silicatici caratterizzate da cumuli di sfagno (POLDINI et al. 2006) (*Sphagnum magellanicum*) sui quali si possono rinvenire *Calluna vulgaris* e *Carex* sp.pl., *Comarum palustre* (LR naz), *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Pinus mugo* e *Eriophorum vaginatum*. Quest'ultima specie non è stata rinvenuta durante i rilievi nell'unico biotopo dov'è presente la cenosi (Torbiera di Pramollo), tuttavia è stata segnalata nelle vicinanze del sito da MARTINI et al. (2023). Le torbiera a *Sphagnum* sono molto importanti dal punto

di vista naturalistico-conservazionistico e rientrano nell' habitat Natura 2000 "7110", prioritario.

Fitocenon a *Pteridium aquilinum*

Attribuzione fitosociologica: Fitocenon a *Pteridium aquilinum*, Habitat FVG: OB1, QualHabitat: 2, SensHabitat: 1.

Cenosi di ricolonizzazione di pascoli abbandonati o aree che sono state interessate da incendi, per lo più su suoli acidi (POLDINI et al. 2006). Prevalde la grossa felce *Pteridium aquilinum*, affiancata a volte da giovani betulle e pioppi tremuli.

Aggregato a *Phragmites australis*

Attribuzione fitosociologica: *Galio-Urticetea Passarge* ex Kopecký 1969, Habitat FVG: UC1, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

L'habitat in questione si presenta come un popolamento di *Phragmites australis* quasi puro, che ricorda la fisionomia dei fragmiteti palustri, ma che si sviluppa in ambienti molto disturbati, dove accanto alla specie dominante compaiono anche le specie ruderali: *Calystegia sepium*, *Eupatorium cannabinum* e *Ranunculus repens*. Per questa ragione questo aggregato può essere fatto rientrare nell'ordine *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950 em. Mucina 1993, che raggruppa proprio le cenosi di megaforie perenni nitrofile, igrofile, su suoli alluvionali periodicamente inondati e sovente ricchi in specie alloctone (POLDINI et al. 2006). Trattandosi di vegetazione ruderale sono stati utilizzati valori di qualità e sensibilità pari a 1, anche se è stato mantenuto il codice habitat UC1, proprio dei fragmiteti palustri, seguendo il manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia.

Vegetazione ruderale erbacea

Attribuzione fitosociologica: *Stellarietea mediae* R. Tx., Lohmeyer et Preising in R. Tx. 1950, *Galio-Urticetea Passarge* ex Kopecký 1969, Habitat FVG: Da, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Sotto questa denominazione sono stati raggruppati più aspetti vegetazionali ruderali, appartenenti a classi fitosociologiche diverse. *Stellarietea mediae*: vegetazione di terofite o emicriptofite biennali nitrofile, delle colture sarchiate e ruderi, post colture, macerie e bordi di vie. In *Stellarietea* compaiono frequentemente specie quali: *Amaranthus deflexus*, *Chenopodium album*, *Dysphania ambrosioides*, *Erigeron bonariensis*, *Hordeum murinum*, *Cynodon dactylon*, *Setaria verticillata*, *Galium aparine*, *Parietaria judaica*, *Anisantha sterilis*, *Ballota nigra*, *Hyoscyamus niger*, *Solanum nigrum*, *Arctium minus*, *Lactuca sativa* subsp. *serriola*, *Erigeron canadensis*, *Sisymbrium officinale*, *Lepidium ruderale*, *Erigeron annuus*.

Galio-Urticetea: vegetazione annuale o perenne, propria delle discariche, bordi di campi e strade inter-

poderali, in habitat mesofili o nettamente igrofilo spesso freschi ed ombreggiati. (MUCINA 1993). In questa classe sono invece frequenti: *Petasites hybridus*, *Clematis vitalba*, *Aegopodium podagraria*, *Galium aparine*, *Rubus caesius*, *Parietaria officinalis*, *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum*, *Potentilla indica*, *Fragaria vesca*, *Geum urbanum*, *Hedera helix*.

Le aree dove si sviluppa la vegetazione rudérale, sono state sottoposte in passato a fattori di disturbo che hanno deteriorato le caratteristiche originarie degli habitat. Queste comunità vegetali sono inoltre esposte alla colonizzazione di specie alloctone, molte delle quali invasive. È evidente che il valore naturalistico di queste porzioni dei Biotopi risulta molto basso o addirittura inesistente. Purtroppo la presenza di aree ruderali è stata rilevata in diversi Biotopi, soprattutto della pianura.

Aree coltivate

Rientrano in questa categoria tutte le aree coltivate: mais, orzo, frumento, soia ecc.

Arbusteti e siepi

Attribuzione fitosociologica: *Prunetalia spinosae* Tx. 1952, Habitat FVG: GM4, GM 5, GM 9, D5, D6b, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Sotto questa denominazione vengono raggruppati le comunità arbustive che formano le siepi e i mantelli (POLDINI et al. 2002). Le siepi sono formazioni arbustive di solito lineari, spesso secondarie, formatesi in seguito alla riconquista da parte delle specie arbustive di campi e pascoli. Spesso sono relittuali ai margini dei campi agricoli. Sono solitamente caratterizzate da un numero cospicuo di specie alloctone e ruderali.

I mantelli sono invece formazioni contigue al bosco e costituiscono la cintura che lo separa dalle comunità erbacee circostanti. Spesso nel nostro territorio, soprattutto in pianura, i mantelli fungono da cuscinetto protettivo per il bosco, in quanto si trovano a contatto direttamente con aree agricole o vegetazione rudérale ricca di specie alloctone.

Si tratta in ogni caso di comunità dinamiche che tenderebbero ad evolvere verso formazioni arboree.

Le specie che caratterizzano e fisionomizzano queste comunità sono: *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Acer campestre*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris*, *Rhamnus cathartica*, *Rubus ulmifolius*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus*, alle quali si accompagnano costantemente le alloctone *Robinia pseudoacacia* e *Amorpha fruticosa*. Inoltre a seconda delle condizioni ecologiche stagionali si possono trovare associate specie a carattere termoxerofilo, quali *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Celtis australis*, ecc. o maggiormente igrofile, quali *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Alnus glutinosa*, *Salix cinerea*, *Clematis viticella*.

Nelle aree cartografate queste cenosi sono spesso frutto di estremo rimaneggiamento e disturbo e risulta arduo inquadrarle in unità sintassonomiche di dettaglio, tranne in alcuni casi di seguito descritti.

Robinieti

Attribuzione fitosociologica: *Galio-Urticetea Passarge* ex Kopecký 1969, Habitat FVG: D6c, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Nell'ambito delle formazioni arbustive, quelle con grande partecipazione di *Robinia pseudoacacia* sono state indicate come formazioni a sé stanti. Si tratta di formazioni molto degradate, spesso ricche di specie alloctone. Non possiedono però la struttura dei boschetti di *Robinia*, indicati qui di seguito come *Lamio-Sambucetum*.

Lamio-Sambuceti

Attribuzione fitosociologica: *Lamio orvalae-Sambucetum nigrae* Poldini ex Poldini et Vidali 1995, Habitat FVG: D6, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Si tratta di veri e propri boschi a predominanza di *Robinia pseudoacacia* che si stabiliscono su suoli umidi ed eutrofici (POLDINI et al. 2006), il cui contenuto d'azoto viene mantenuto e ulteriormente incrementato dalla *Robinia* stessa. Spesso sono presenti anche *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Acer campestre*, *Hedera helix*, *Urtica dioica*, *Lamium maculatum*, *Geum urbanum* e *Rubus* sp. pl. In molti Biotopi visitati (come del resto documentato per diverse località della Regione) questi boschi si sono ormai sostituiti ai quercu-carpineti planiziali e collinari. È stato possibile cartografare questi boschi in diversi Biotopi a prevalenza di habitat umidi, sia nella bassa pianura (Torbiera Selvate, Risorgive di Flambro) che in area morenica (Torbiera di Lazzacco, Torbiera di Borgo Pegoraro).

Boschetti di *Ailanthus altissima*

Attribuzione fitosociologica: *Galio-Urticetea Passarge* ex Kopecký 1969, Habitat FVG: D7, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Sono popolamenti monospecifici di *Ailanthus altissima*, albero originario della Cina, considerato specie trasformatrice in Friuli Venezia Giulia (BUCCHERI et al. 2019), dotato di potenti stoloni con i quali si diffonde facilmente. Si sviluppa in aree degradate termoxerofile: bordi di vie, ex scavi, stradine interpoderali (POLDINI et al. 2006). Formazioni di *Ailanthus altissima* di dimensioni ragguardevoli sono stati rinvenuti presso i prati del Lavia, ma aspetti meno appariscenti sono comunque presenti in altri Biotopi.

Sodaglie di rovo

Attribuzione fitosociologica: *Prunetalia spinosae* Tx. 1952, Habitat FVG: D5, QualHabitat: 1, SensHabitat: 1.

Nelle aree indagate sono rappresentate da una intricata coltre di rovi (POLDINI & VIDALI 1995) prevalentemente espressa da *Rubus ulmifolius*, eventualmente accompagnato da *Clematis vitalba* e poche altre specie che riescono ad insediarsi fra i polloni (*Urtica dioica*, *Humulus lupulus*). Si sviluppano in aree disturbate e in radure ricavate dal taglio degli alberi, rappresentando quindi, in questo caso, stadi dinamici di ricostituzione del bosco, che la maggior parte delle volte evolveranno in boscaglie di *Robinia pseudoacacia*, *Amorpha fruticosa*, *Ailanthus altissima*. Spesso presso le sodaglie di rovo sono presenti specie alloctone, come per esempio *Lonicera japonica*. La maggior parte delle comunità cartografate rientrano nell'associazione *Clematido-Rubetum ulmifolii* Poldini 1980.

Mantelli igrofili

Attribuzione fitosociologica: *Frangulo alni-Viburnetum opuli* Poldini et Vidali 1995, Habitat FVG: GM11, QualHabitat: 2, SensHabitat: 1.

Sono mantelli che si rinvergono in aree umide, con falda affiorante, suolo argilloso-sabbioso, tipicamente a sud della fascia delle risorgive (Palude Fraghis, Roggia Ribosa di Bertolo e Lonca, Torbiera Selvote, Risorgive di Flambro, ecc.), ma anche in corrispondenza delle sorgive dell'anfiteatro morenico (Torbiera Casola, Torbiera di Lazzacco, Palude di Fontana Abisso, Prati umidi dei Quadris) (POLDINI & VIDALI 1995).

Vi compaiono *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Salix cinerea*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor* e *Platanus orientalis*.

Questi mantelli, potenzialmente parte della serie dinamica dei quercu-carpineti, occupano oggi aree molto più estese a causa dei trascorsi interventi umani che hanno determinato la contrazione delle comunità boschive. Spesso si trovano in continuità con alnete ad ontano nero e con saliceti a *Salix cinerea* formando complicati mosaici che a volte non è stato possibile cartografare alla scala di studio adottata.

Arbusteti a *Juniperus communis*

Attribuzione fitosociologica: *Rhamno cathartici-Juniperetum communis* Poldini et Vidali 2002, Natura 2000: 5130 - Formazioni di *Juniperus communis* su brughiere o prati calcarei, Habitat FVG: GM3, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Questa cenosi è stata rinvenuta solo presso il biotopo dei Prati di Tribil Inferiore, in stazioni termofile su flysh. L'associazione, infatti, predilige suoli marnosi e arenacei, nel piano collinare e montano e funge da mantello di boschi con grande partecipazione del castagno (POLDINI et al. 2002), tutte caratteristiche proprie di questo biotopo. La composizione floristica che caratterizza queste comunità è data da *Juniperus communis* che forma quinte compatte, insieme a *Rhamnus cathartica* e *Sorbus aria*. Compaiono anche *Corylus*

avellana, *Berberis vulgaris*, *Prunus spinosa*, *Cornus mas*, *Acer campestre*, *Prunus mahaleb* e *Quercus cerris*.

Fitocenon a *Corylus avellana* e *Galanthus nivalis*

Attribuzione fitosociologica: Fitocenon a *Corylus avellana* e *Galanthus nivalis* (= *Galantho-Coryletum* Poldini 1980), Habitat FVG: GM10a, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Arbusteti pionieri del piano collinare, fino alla fascia montana e raramente altimontana, su suoli ricchi ed evoluti, si sviluppano generalmente in seguito all'abbandono dei pascoli e costituiscono una fase intermedia alla ricostituzione del bosco (POLDINI & VIDALI 1995). *Corylus avellana* è dominante e spesso viene affiancato da *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea* e *Hedera helix*, mentre nel sottobosco sono già presenti specie nemorali quali *Anemonoides trifolia*, *Knautia drymeia* subsp. *drymeia*, *Galanthus nivalis*.

Boscaglie di betulla

1-Attribuzione fitosociologica: *Pteridio-Betuletum pendulae* Trinajstić et Šugar 1977, Habitat FVG: BL27, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Sono comunità caratterizzate da *Betula pendula*, *Populus tremula* e, spesso, *Pteridium aquilinum*, che si sviluppano in siti con substrato acido (marne, arenarie ecc.) o decalcificato, spesso in aree dove viene effettuata una manutenzione attiva, attraverso gli sfalci con successivo asporto del materiale, determinando impoverimento del suolo (ŠILC et al. 2008). L'evoluzione di queste formazioni conduce solitamente al bosco di rovere. Sono ben rappresentati nel biotopo Torbiera di Sequals e in misura minore quello nella Torbiera di Pontebba (qui con evoluzione incerta, ma certamente non verso il bosco di rovere).

2-Attribuzione fitosociologica: *Populo tremulae-Betuletum pendulae* (Glišić) Trinajstić 2004, Habitat FVG proposto: BL27a, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Nel biotopo di Prati di Tribil Inferiore – Dolenji Tarbij sono stati osservati betuleti con notevole partecipazione di *Populus tremula* e assenza di *Pteridium aquilinum*. Secondo quanto riscontrato in letteratura (ŠILC et al. 2008) dovrebbe trattarsi di *Populo tremulae-Betuletum pendulae* (Glišić) Trinajstić 2004, Trinajstić (2004). (BL 27 a). Questa associazione sembra non essere mai stata notata in Friuli Venezia Giulia finora.

Brughiere collinari

Attribuzione fitosociologica: *Chamaecytiso hirsuti-Callunetum* Oberd. 1964, Natura 2000: 4030 - Brughiere xeriche europee, Habitat FVG: GC1, QualHabitat: 2, SensHabitat: 1.

Sono cenosi basso arbustive che si sviluppano su suoli xerici acidificati, pianeggianti o con debole acclività, per lo più nel piano collinare (POLDINI et al. 2004). È

stato possibile riscontrarla nel biotopo Torbiera di Sequals, dove la composizione floristica è data da *Calluna vulgaris*, *Cytisus hirsutus*, *Genista germanica*, *Agrostis capillaris*, *Danthonia decumbens*, *Potentilla erecta*, *Pteridium aquilinum*, *Pimpinella saxifraga*, *Leontodon hispidus*, *Genista tinctoria*, *Polygala vulgaris*, *Potentilla alba*, *Serratula tinctoria* e molti muschi (come *Leucobryum* sp.). Spesso sono cenosi secondarie che si sviluppano in seguito a incendi o disboscamenti.

Arbusteti subalpini

Attribuzione fitosociologica: *Rhododendro-Vaccinion* (Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926) Br.-Bl. 1948), Natura 2000: 4060 - Brughiere alpine e boreali, Habitat FVG: GC3, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Si tratta di cenosi arbustive proprie del piano subalpino, su suoli acidi, da xerofili a mesofili, caratterizzati da *Rhododendron ferrugineum*, *Erica carnea*, *Vaccinium gaultherioides*, *V. myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Calluna vulgaris*, *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Luzula luzuloides* subsp. *rubella* (POLDINI et al. 2004). Si tratta normalmente di cenosi pioniere spesso durevoli, favorite dalla presenza di fattori ecologici limitanti, quali per esempio versanti instabili, innevamento prolungato. Spesso rappresentano stadi di incespugliamento dei pascoli abbandonati e si collocano, da un punto di vista altitudinale, al di sopra del limite degli alberi, facendo da raccordo con le praterie alpine. La cenosi è stata rinvenuta solo nel biotopo Torbiera di Pramollo.

Saliceti ripariali

Attribuzione fitosociologica: *Salicion albae* Soò 1930, Natura 2000: 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*, Habitat FVG: BU5, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Boschi ripariali dalla pianura fino al piano collinare, sviluppatissimi nei terrazzamenti fluviali su suoli limoso-argillosi soggetti alle piene ordinarie e spesso inondati per lunghi periodi, caratterizzati da *Salix alba* e *Populus nigra*, ai quali si accompagnano *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Amorpha fruticosa*, *Rubus* sp.pl., *Lythrum salicaria*, *Brachypodium sylvaticum*, *Agrostis stolonifera*, *Phalaroides arundinacea*, *Saponaria officinalis*, *Lycopus europaeus*, *Eupatorium cannabinum*, ecc. Spesso si sviluppano anche in situazioni svincolate dalla dinamica fluviale. Cenosi riscontrata presso i Biotopi di Risorgive di Virco, Risorgive di Codroipo, Palude del Fiume Cavana, Prati umidi dei Quadris, dove forma nuclei piuttosto rigogliosi.

Dovrebbe riferirsi per buona parte ad *Amorpho fruticosae-Salicetum albae* (POLDINI et al. 2011), che comprende aspetti dei saliceti degradati, dove nello strato erbaceo dominano specie legnose estremamente nitrofile quali *Rubus caesius* e *Amorpha fruticosa* e molte specie ruderali ed esotiche, quali *Calystegia sepium*, *Solidago gigantea*, *Bidens frondosa*.

Saliceti a *Salix myrsinifolia*

Attribuzione fitosociologica provvisoria: *Salicion cinereae* T. Müller et Görs 1958, Natura 2000: 4080: Boscaglie subartiche di *Salix* spp., Habitat FVG proposto: BU11a, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Si tratta di una cenosi con prevalenza di *Salix myrsinifolia*, al quale si accompagnano *Galium boreale*, *Salix rosmarinifolia*. È stata recentemente riscontrata solo presso il biotopo Torbiera Scichizza, e provvisoriamente collocato nell'alleanza *Salicion cinerae*. Si ritiene però che il significato fitosociologico della cenosi vada ulteriormente approfondito. Va rimarcato il fatto che a livello di Natura 2000, questa sarebbe la prima segnalazione in Friuli Venezia Giulia dell'habitat 4080.

Arbusteti a *Salix cinerea*

Attribuzione fitosociologica: *Salicetum cinereae* Zólyomi 1931, Habitat FVG: BU11, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

È una formazione arbustiva azonale, propria di ambienti palustri: acquitrini, torbiere e paludi, su suoli idromorfi con elevato contenuto di sostanza organica non decomposta (POLDINI 1989; POLDINI et al. 2006). La cenosi è caratterizzata da *Salix cinerea* che predomina nettamente, formando popolamenti compatti e intricati, accompagnato da *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Thelypteris palustris* e *Carex elata*. Si trova spesso in contatto con alnete ad ontano nero, popolamenti con frassino ossifillo e siepi umide (*Salici-Viburnetum*).

Boschi di ontano nero

1-Attribuzione fitosociologica: *Alnion glutinosae* Malcuit 1929, Natura 2000: 91E0 - *Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), Habitat FVG: BU10, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Si tratta di boschi che si sviluppano tipicamente su substrati torbosi, paludosi e più in generale su suoli con prolungato ristagno d'acqua e quindi asfittici. La fascia altitudinale entro la quale sono presenti questi boschi va dal piano basale a quello submontano (circa 500 m). Le alnete ad ontano nero sono boschi azonali che in Friuli Venezia Giulia si rinvencono tipicamente nelle depressioni umide della bassa pianura o lungo i corsi d'acqua (stagni, torbiere, rogge, meandri abbandonati dei fiumi). In questi contesti rappresentano veri e propri relitti, data la drastica riduzione degli habitat umidi avvenuta nell'ultimo secolo in Regione e contestuale aumento delle aree agricole intensive. Il valore naturalistico e paesaggistico dei boschi ad ontano nero è quindi molto elevato.

Oltre ad *Alnus glutinosa*, che predomina lo strato arboreo, può comparire anche *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, formando in alcuni casi, situazioni di passaggio verso il *Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycar-*

pae, con i quali l'ontaneta si può trovare in contatto. Più frequentemente i boschi di ontano nero sono strettamente collegati alle siepi umide (*Frangulo-Viburnetum opuli*) e/o agli arbusteti con *Salix cinerea* (*Salicetum cinereae*).

Fra le specie arbustive compaiono *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Salix cinerea*, *Ligustrum vulgare* e *Euonymus europaeus*. Fra le specie erbacee più frequenti: *Galium palustre*, *Thelypteris palustris*, *Carex remota*, *Lycopus europaeus*, *Myosotis scorpioides*, *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Carex remota*, *Lysimachia vulgaris*, *Myosotis scorpioides* aggr., *Carex acutiformis*, *Galium palustre*.

Durante la ricerca di campagna è stato possibile riscontrare la presenza di diversi aspetti di questi boschi, che di seguito si riportano riferendosi allo schema di SBURLINO et al. (2011).

2-Attribuzione fitosociologica: *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae* Scamoni 1933 Natura 2000: 91E0 - *Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), Habitat FVG: BU10b, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

In questa tipologia il sottobosco è formato per lo più da *Carex acutiformis*. Sono propri delle sponde dei corsi d'acqua con acqua fluente. È stato riscontrato presso Palù di Livenza.

3-Attribuzione fitosociologica: *Carici elatae-Alnetum glutinosae* Franz ex Sburlino, Poldini, Venanzoni et Ghirelli 2011, Natura 2000: 91E0 - *Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), Habitat FVG: BU10c, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Si tratta di un bosco proprio di aree acquitrinose, con presenza di sostanza organica indecomposta e torba. In questa associazione *Carex elata* compare nello strato erbaceo con alta copertura costituendo, con i suoi grossi cespi, la tipica formazione a *bulten* (cumuli), che rappresenta un habitat importante anche per specie faunistiche d'interesse (si cita ad esempio l'Odonato *Nehalennia speciosa*, presente nel biotopo Torbiera di Lazzacco). Fra i cespi di *Carex elata* compaiono frequentemente anche *Thelypteris palustris*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Phragmites australis*, quest'ultima in certi casi anche abbondante. La cenosi è stata rinvenuta presso i Biotopi Torbiera di Casasola e Rio dell'Acqua Caduta con una superficie cartografabile, mentre in altri Biotopi è spesso frammentata o in mosaico con altre tipologie di alneta.

4-Attribuzione fitosociologica: *Corno hungaricae-Alnetum glutinosae* Sburlino, Poldini, Venanzoni et Ghirelli 2011, Natura 2000: 91E0 - *Foreste alluvionali con *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), Habitat FVG: BU10d, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Si tratta di un'associazione piuttosto eutrofica, ca-

ratterizzata dalla presenza di *Cornus sanguinea* subsp. *hungarica*, *Carex acutiformis*, *Valeriana dioica*, specie alle quali, negli aspetti più disturbati, si affiancano *Urtica dioica*, *Rubus ulmifolius*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium aparine*, *Lythrum salicaria*, *Lysimachia vulgaris* e *Symphytum officinale*. È una tipologia forestale diffusa presso i Biotopi caratterizzati dalla presenza di habitat umidi dove è più spinta la pressione antropica. È presente per esempio nelle Paludi del Corno, Roggia Ribosa di Bertiole e Lonca, Risorgive di Codroipo.

Boschi dei suoli inondati

1-Attribuzione fitosociologica: *Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycarpae* Glavač 1959, Natura 2000: 91F0 - Foreste ripariali miste lungo i grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*), Habitat FVG: BU7, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Questa interessante comunità arborea è caratterizzata da *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* a cui si affiancano *Salix cinerea*, *Frangula alnus*, *Rhamnus cathartica* e, in misura minore, *Alnus glutinosa*, tutte specie che sopportano condizioni ecologiche con suoli inondati, asfittici e torbosi (POLDINI 1997). Nel sottobosco possono comparire *Leucojum aestivum*, *Carex elata*, *Carex remota* ed altre specie palustri.

Questi boschi si sviluppano prevalentemente su suoli inondati per buona parte dell'anno e rappresentano una vegetazione di transizione fra le comunità erbacee palustri di elofite (per esempio i magnocariceti) e i mantelli igrofilo (*Frangulo-Viburnetum*), oltre i quali, con livelli di umidità edafica minore, si trovano i quercocarpineti planiziali (*Asparago-Quercetum robori*). Spesso in condizioni edafiche simili si trovano boschi di ontano nero, che in certi casi vengono affiancati e compenetrati, formando comunità dai contorni sfumati.

La cenosi è stata rilevata nei seguenti Biotopi: Risorgive di Flambro, Risorgive di Zarnicco, Torbiera Selvate.

2-Attribuzione fitosociologica: *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948, Natura 2000: 91F0 - Foreste ripariali miste lungo i grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmenion minoris*), Habitat FVG: BU7, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Boschi alluvionali e ripariali umidi, meso-igrofilo che caratterizzano le rive dei grandi fiumi nei tratti medio-collinare e finale (POLDINI et al. 2011). Solo occasionalmente vengono interessati dalle piene. In alcuni casi possono svilupparsi anche in aree depresse svincolati dalla dinamica fluviale, come da noi riscontrato per i Biotopi di Torbiera Selvate, Risorgive di Schiavetti e Palude Fraghis. Compaiono in abbondanza: *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa* fra le

specie arboree, mentre nello strato dominato compaiono *Humulus lupulus*, *Vitis* sp. pl, *Sambucus nigra*, *Aristolochia clematitis*, *Urtica dioica*, *Salix cinerea*, *Hedera helix*, *Dioscorea communis*, *Phalaroides arundinacea*, *Viburnum opulus*, *Leucosium aestivum*, *Rubus caesius*, *Cornus sanguinea*, *Circaea lutetiana*.

Aceri-Frassineti

1-Attribuzione fitosociologica: *Polysticho setiferi-Acerenion pseudoplatani* Borhidi et Kevey 1996, Natura 2000: 9180 - *Foreste di pendio, forre e ghiaioni dei Tilio-Acerion, Habitat FVG: BL14, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Boschi misti piuttosto umidi che si sviluppano in corrispondenza di forre e lungo gli impluvi, sia nel piano collinare che in quello montano (POLDINI & NARDINI 1993). Caratterizzano la cenosi *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor*, *Ulmus glabra*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*. Nel sottobosco sono presenti tipicamente *Lunaria rediviva*, *Aruncus dioicus*, *Actaea spicata* e *Asplenium scolopendrium*, *Lamium orvala*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Dryopteris carthusiana*. Nel sottobosco sono presenti anche molte geofite nemorali, quali *Hepatica nobilis*, *Cardamine pentaphyllos*, *Galanthus nivalis*, *Erythronium dens-canis*, *Anemonoides trifolia*, *Cardamine trifolia*, *Cyclamen purpurascens*.

La cenosi è stata rilevata presso il biotopo Torbiera di Sequals.

2-Attribuzione fitosociologica: *Ostryo carpinifoliae-Tilienion platyphylli* Košir, Carni & Di Pietro 2008 Natura 2000: 9180 - *Foreste di pendio, forre e ghiaioni dei Tilio-Acerion, Habitat FVG: BL14a, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Presso il biotopo di Prati di Tribil Inferiore - Dolenji Tarbij, oltre al *Polysticho setiferi-Acerenion pseudoplatani*, sopra descritto, è presente anche una situazione dove accanto alle specie proprie di pendii ombrosi ed umidi, quali *Tilia cordata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, sono presenti con alte coperture anche *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Clematis vitalba*, che possiedono un carattere più mesoxerofilo. Queste comunità, si ritiene, andrebbero interpretate come *Ostryo carpinifoliae-Tilienion platyphylli*, suballeanza a carattere maggiormente xero-termofila rispetto agli aceri frassineti tipici, ma sempre rientranti nell'ambito del Tilio-Acerion. Questa tipologia (KOŠIR et al. 2008) si sviluppa in corrispondenza di versanti nei quali le banconate calcaree si intercalano a lenti di flysch, creando appunto condizioni edafiche intermedie fra quelle proprie degli ostrio-querceti e degli aceri-frassineti.

Querco-Carpineti planiziali

Attribuzione fitosociologica: *Asparago tenuifol-*

lii-Querquetum roboris (Lausi 1966) Marinček 1994, Natura 2000: 91L0 - Querco-carpineti illirici (*Erythronio-Carpinion*), Habitat FVG: BL13, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Si tratta di boschi planiziali (LAUSI 1967; MARINČEK 1994) a predominanza di *Quercus robur* e *Carpinus betulus*, a cui si accompagnano *Acer campestre*, *Ulmus minor* e, nelle situazioni di maggior igrofilia, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*. Il sottobosco è costituito nello strato arbustivo da *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus laevigata*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cathartica*, *Lonicera caprifolium*, mentre lo strato erbaceo è composto da molte geofite primaverili fra le quali si ricordano: *Galanthus nivalis*, *Hepatica nobilis*, *Allium ursinum*, *Crocus heuffelianus*, *Erythronium dens-canis*, *Anemonoides trifolia*, *Symphytum tuberosum*, *Asarum europaeum*.

Questo bosco si sviluppa tipicamente nella bassa pianura, su suoli argillosi, evoluti e con buona disponibilità idrica. Sono vegetazioni importanti perché relitti dell'antico bosco che occupava tutta la Pianura Padana dall'Isonzo al Piave, grosso modo fino ai primi del 1900.

È stato possibile cartografare interessanti aspetti di questi boschi presso Prati umidi dei Quadris, Torbiera Cichinot, Palude Fraghis.

Querco-Carpineti collinari

Attribuzione fitosociologica: *Erythronio-Carpinion*, Natura 2000: 91L0 - Querco-carpineti illirici (*Erythronio-Carpinion*), Habitat FVG: BL11, QualHabitat: 4, SensHabitat: 4.

Sotto questa categoria rientrano i querco-carpineti collinari, che si sviluppano su suoli evoluti e con buona disponibilità idrica, spesso alla base dei pendii. Sotto il profilo fitosociologico molti aspetti che abbiamo riscontrato sono inquadrabili nell'associazione *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* (MARINČEK et al. 1983). Questi boschi presentano nello strato arboreo *Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre* e, nei casi di maggior degrado, *Robinia pseudoacacia*. Anche *Castanea sativa* è spesso presente nello strato arboreo (quale testimonianza colturale) in aree congeniali alla coltivazione di questa specie, quali per esempio i fondivalle, fra i 200 e i 500 m di quota, dove si collocano i Biotopi di Prati di Col San Floreano, Palù di Livenza, Torbiera di Lazzacco, Rio dell'Acqua Caduta, nei quali la cenosi è stata riscontrata con superfici notevoli.

Fra le specie arbustive compaiono *Corylus avellana*, *Acer campestre*, *Rhamnus cathartica*, *Lonicera caprifolium*, *Ligustrum vulgare*.

Il sottobosco è caratterizzato da molte geofite primaverili, come avviene nei querco-carpineti plani-

ziali, fra le quali: *Galanthus nivalis*, *Primula vulgaris*, *Erythronium dens-canis*, *Hepatica nobilis*, *Paris quadrifolia*, *Symphytum tuberosum*, *Asarum europaeum*, *Anemonoides trifolia*.

Faggete montane

Attribuzione fitosociologica: *Dentario pentaphylli-Fagetum* Mayer et Hofmann 1969, Natura 2000: 91K0 - Boschi illirici a *Fagus sylvatica* (Aremonio-Fagion), Habitat FVG: BL5, QualHabitat: 2, SensHabitat: 3.

Faggete montane (1300-1600 m) su suoli calcarei evoluti (POLDINI & NARDINI 1993). Oltre al faggio, che predomina nello strato arboreo, compaiono anche *Acer pseudoplatanus*, *Picea abies*, *Sorbus aucuparia*, mentre nello strato arbustivo sono piuttosto frequenti *Daphne mezereum*, *Laburnum alpinum*, *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Lonicera alpigena*. Lo strato erbaceo ospita abbondanti: *Petasites albus*, *Phyteuma spicatum*, *Cardamine trifolia*, *Actaea spicata*, *Anemonoides trifolia*, *Aposeris foetida*, *Cardamine enneaphylos*, *Drymochloa altissima*, *Luzula nivea*, *Maianthemum bifolium* e molte altre.

Nel corso della fase di rilevamento in campo, è stato possibile cartografare questa cenosi presso il biotopo di Palude di Cima Corso.

Peccete su alluvioni montane

Attribuzione fitosociologica: *Petasito paradoxo-Piceetum* Zupančič 1999, Habitat FVG: BC8, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Peccete della fascia altimontana (1100-1600 m) a carattere pioniero che si rinviene presso le aree esterne degli alvei torrentizi preferibilmente carbonatici (POLDINI & BRESSAN 2007) dove sono scongiurate le piene eccezionali. Accanto all'abete rosso si trovano cespugli quali *Berberis vulgaris*, *Lonicera xylosteum*, *Frangula alnus*, *Viburnum lantana*, *Alnus incana*, *Viburnum opulus*. Sono inoltre presenti molte specie erbacee a carattere igrofilo quali *Petasites paradoxus*, *Petasites albus*, *Angelica sylvestris*, *Brachypodium sylvaticum*.

La cenosi è stata cartografata solo presso la Torbiera di Pramollo, presso il ruscello nel settore nord del biotopo.

Piceo-abieteti su suoli acidi montani

Attribuzione fitosociologica: *Luzulo nemorosae-Piceetum* (Schmid et Gaisberg 1936) Br.-Bl. et Siss. in Br.-Bl. et al. 1939, Habitat FVG: BC3, QualHabitat: 2, SensHabitat: 2.

Si tratta di una pecceta montana (700-1600 m) di substrati silicatici (POLDINI & BRESSAN 2007), dove possono formarsi suoli podzolici. Accanto all'abete rosso (*Picea abies*) compaiono con una certa abbondanza l'abete bianco (*Abies alba*) e il faggio (*Fagus sylvatica*). La presenza di *Calamagrostis arundinacea* nello strato erbaceo risulta caratterizzante per l'asso-

ciazione. Sono inoltre piuttosto frequenti anche specie nemorali proprie delle faggete quali *Maianthemum bifolium*, *Veronica urticifolia*, *Anemonoides trifolia*, *Petasites albus*; affiancate a specie più legate ai boschi di conifere, fra le quali ricordiamo *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Homogyne alpina*, *Melampyrum pratense*, *Avenella flexuosa*, *Lonicera nigra* e diverse specie di briofite (*Plagiothecium* sp., *Bazzania* sp., ecc.). È stato possibile rilevare la formazione solo presso il biotopo di Torbiera di Pramollo.

Piceo-faggete su dolomie e calcari

Attribuzione fitosociologica: *Anemone trifoliae-Fagetum* Tregubov 1962, Natura 2000: 91K0 - Boschi illirici a *Fagus sylvatica* (Aremonio-Fagion), Habitat FVG: BL10, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Boschi misti di faggio e abete rosso, edafoferofili, del piano altimontano, su substrato calcareo o dolomitico (POLDINI & NARDINI 1993). Nello strato arboreo, oltre a *Fagus sylvatica* e *Picea abies*, possono essere presenti anche *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aria*, *Pinus sylvestris*, *Abies alba*, mentre lo strato arbustivo è composto da *Daphne mezereum*, *Lonicera alpigena*, *Lonicera nigra*, *Lonicera xylosteum*, *Rosa pendulina*, *Laburnum alpinum*. Fra le erbacee si ricordano *Anemonoides trifolia*, *Adenostyles glabra*, *Aposeris foetida*, *Carex alba*, *Cephalanthera rubra*, *Melampyrum pratense*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris filix-mas*, *Veronica urticifolia*, *Paris quadrifolia*, *Luzula nivea* e *Oxalis acetosella*.

Questa cenosi è stata riscontrata solo presso la Torbiera di Scichizza.

Ostrieti rupestri subigrofilo

Attribuzione fitosociologica: *Hemerocallido lilio-aspodelo-Ostryetum carpiniifoliae* Poldini 1982, Habitat FVG: BL24, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Si tratta di boschi misti che si possono osservare in area prealpina, in corrispondenza di forre umide, su suoli carbonatici, fra i 500 e i 1000 m s.l.m. In queste condizioni possono convivere carpino nero e orniello, ben adattati a questi suoli poveri, insieme a tiglio e acero di monte, specie proprie di siti ad elevata umidità atmosferica. Nel biotopo "Forra del torrente Leale" non è stato possibile individuare l'associazione tipica con *Hemerocallis lilioaspodelus* nello strato erbaceo.

Ostrieti su rupi e ghiaioni

Attribuzione fitosociologica: *Amelanchiero ovalis-Ostryetum* Poldini (1978) 1982, Habitat FVG: BL20, QualHabitat: 3, SensHabitat: 3.

Questi ostrieti illirici si rinvergono dal piano collinare fino a quello bassomontano (200-1000 m s.l.m.) su substrati carbonatici piuttosto primitivi. Si tratta di boschi pionieri, termofili, dove accanto a *Ostrya*

carpinifolia compare *Amelanchier ovalis*, mentre nello strato erbaceo si trovano frequentemente *Cyclamen purpurascens* ed *Epipactis atrorubens*.

Pinete a pino nero

Attribuzione fitosociologica: *Fraxino orni-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 1967 *pinetosum nigrae* T. Wraber 1979, Natura 2000: 9530 - *Pinete (sub-)mediterranee di pini neri endemici, Habitat FVG: BC14, QualHabitat: 3, SensHabitat: 2.

Sono pinete a pino nero (*Pinus nigra*) endemiche delle Alpi sudorientali. Si trovano tipicamente fra i 500 e i 1500 m s.l.m. (piani collinare – altimontano) su calcare o dolomia. Le specie che accompagnano il pino nero posseggono le stesse capacità di adattamento ai suoli primitivi e xerici: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus aria*, *Achnatherum calamagrostis*, *Calamagrostis varia*, *Chamaecytisus purpureus*, *Epipactis atrorubens*, *Erica carnea*.

Rimboschimenti

Si tratta di rimboschimenti di varia natura, di seguito elencati:

- Rimboschimenti in base al regolamento n. 2080/92/CEE. In alcuni casi, si è potuto riscontrare i risultati nei siti rimboschiti da più lungo tempo, apprezzando la costituzione di veri e propri boschi con buona diversità strutturale, come ad esempio nel biotopo Palude del Corno.
- Peccete di impianto e secondarie, rinvenute in area montana.
- Rimboschimenti di pino silvestre, rinvenute in area montana.
- Piantagioni di pioppo.

Stadi dinamici

Sotto questa voce vengono inseriti gli stadi dinamici, indicando per ciascun caso la vegetazione verso cui lo stadio sembra tendere e che, in linea teorica, potrebbe costituire la vegetazione potenziale del sito. Si tratta ovviamente di valutazioni non certe, ma che si basano sul complesso delle specie presenti e loro rapporti quantitativi, sulle condizioni ecologiche del sito e sulle comunità vegetali presenti nelle immediate vicinanze.

Analisi dei dati

Il lavoro di ricognizione degli habitat e successiva digitalizzazione hanno permesso di produrre, complessivamente, una banca-dati in formato digitale (shapefile), contenente 1700 geometrie e relativi attributi.

Da una prima analisi è emerso, dai dati in nostro possesso, che la qualità e sensibilità degli habitat hanno una relazione lineare e sono fortemente correlati (Spearman's rank correlation $\rho = 0.88$) in maniera altamente significativa, come prevedibile.

Per testare se il fattore distanza geografica potesse

avere qualche relazione con gli indici di qualità e sensibilità dei Biotopi, è stato eseguito il test di Mantel per verificare eventuale correlazione tra la matrice delle distanze geografiche e quella della distanza dei siti sulla base della qualità e sensibilità, separatamente. In dettaglio, il risultato del test “distanza geografica: qualità” è di 0.02974888 (Simulated p-value: 0.3415; 9999 replicates) mentre il risultato del test “distanza geografica: sensibilità” è 0.0373737 (Simulated p-value: 0.3221; 9999 replicates).

In base ai test, non è stata dunque verificata alcuna correlazione tra le matrici in oggetto.

Abbiamo quindi testato tramite un approccio con modelli lineari le relazioni tra il numero di habitat presenti in un biotopo e le altre variabili. Dopo una semplificazione delle variabili per evitare multi-collinearità, sono state selezionate le seguenti: quota media; delta quota; superficie; percentuale in superficie di habitat naturali; percentuale in superficie di habitat degradati; percentuale in superficie di habitat “Natura 2000”. L'algoritmo stepwise ha selezionato un modello che comprende le variabili “superficie” e “delta quota”.

L'analisi del modello ha evidenziato in particolare una relazione altamente significativa tra numero di habitat e superficie (p-value: 0.0006379), con un trend positivo (Fig. 1). La relazione tra numero di habitat e delta quota è sempre di tipo positivo, ma non significativa.

Il modello complessivo mostra un R2 multiplo di 0.37.

Analizzando la presenza di habitat di interesse comunitario all'esterno della rete Natura 2000, ossia delle aree protette ZSC e ZPS, è emerso che ben il 26.73 % delle superficie dei Biotopi è costituita da formazioni inserite nel primo allegato della Direttiva Habitat, e quindi oggetto di protezione rigorosa (Fig. 2).

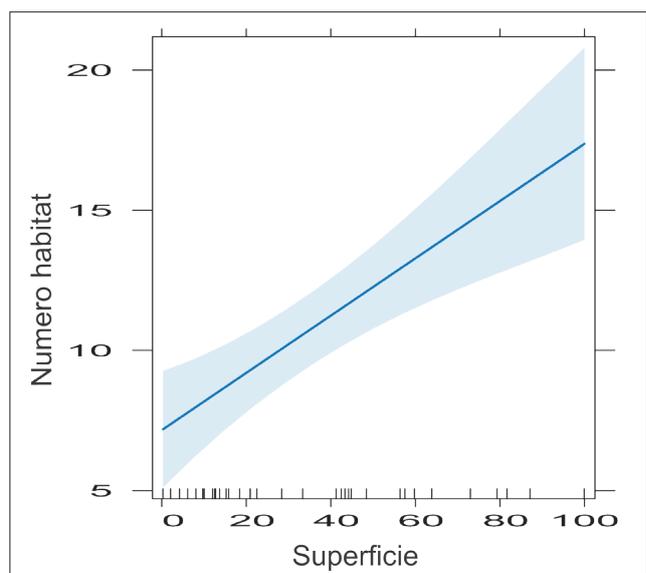


Fig. 1 - Relazione tra la superficie dei Biotopi e il numero di habitat presenti.
- Relationship between the area of biotopes and the number of habitats present.

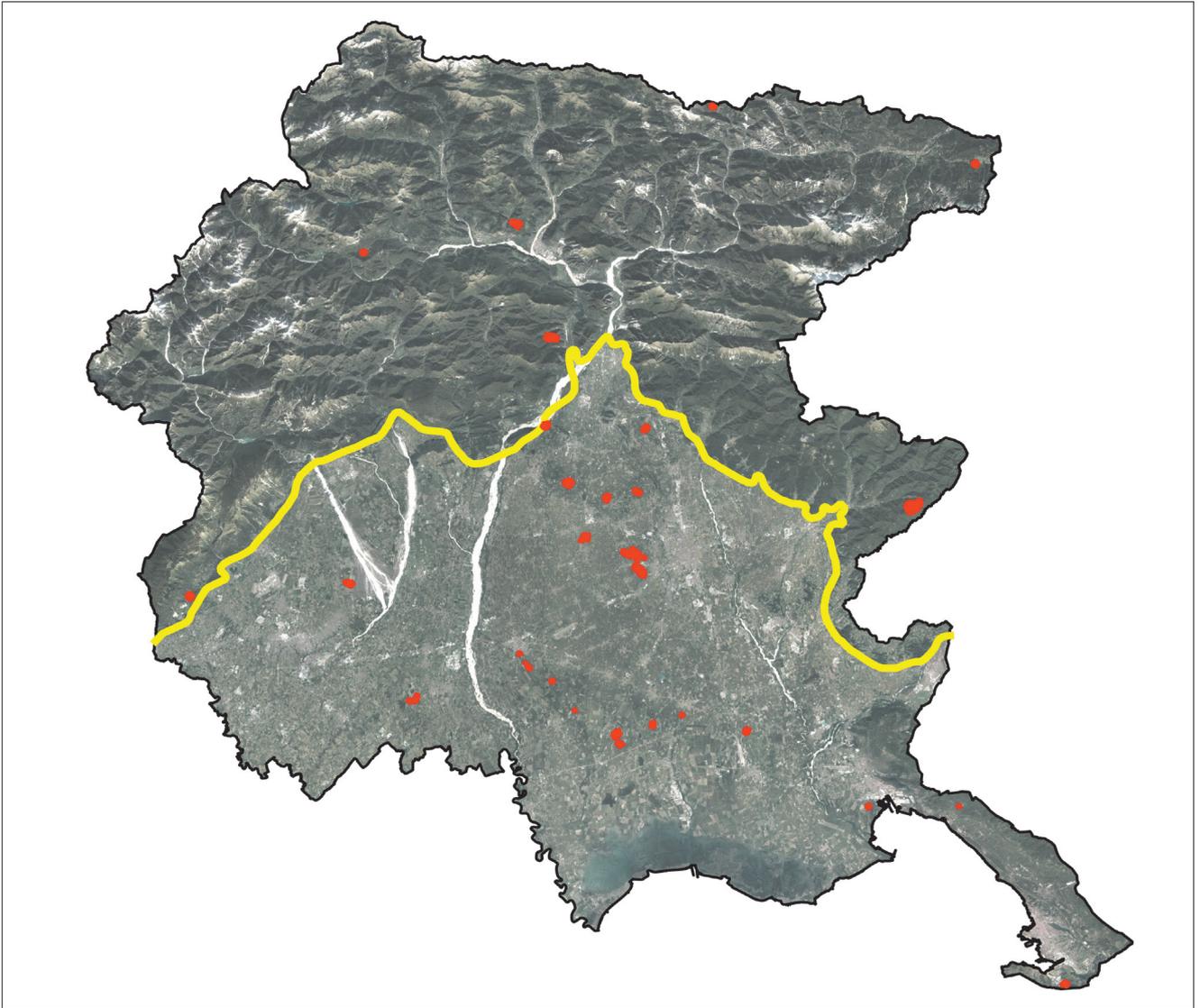


Fig. 2 - Distribuzione degli habitat Natura 2000 (aree in rosso) all'interno dei Biotopi non inseriti nella rete delle ZSC. La maggior parte di essi ricade nei territori ampiamente antropizzati dell'Alta e Bassa Pianura friulana (a sud della linea gialla).
 - *Distribution of Natura 2000 habitats (areas in red) within biotopes not included in the SAC network. Most of them fall within the largely anthropized territories of the Upper and Lower Friuli Plain (south of the yellow line).*

Discussione e conclusioni

I risultati delle elaborazioni mostrano l'esistenza di una relazione direttamente proporzionale tra la superficie dei Biotopi e il numero degli habitat presenti all'interno del perimetro degli stessi. È molto probabile che intervengano anche altri fattori, ma risulta particolarmente evidente come la superficie incida positivamente sulla variabilità ambientale, come si può evincere anche dall'osservazione della Tabella 1, dove fra l'altro si evidenzia che nella della Bassa Pianura la dimensione media dei Biotopi è la maggiore, così come il numero medio di habitat rilevati.

Il 26.73% della superficie dei Biotopi è costituito da habitat Natura 2000 non inseriti nella rete (ZSC, ZPS)

e la maggior parte ricade in aree fortemente antropizzate della Alta e Bassa Pianura friulana (Fig. 2). Questo dato appare interessante perché da un lato dimostra come i Biotopi svolgano un ruolo effettivo nella conservazione degli habitat a rischio, ma il contesto fortemente antropizzato dove essi si trovano non gioca a favore di una loro futura permanenza a meno di interventi diretti. A titolo d'esempio possiamo citare gli habitat magredili e quelli umidi, che risultano particolarmente abbondanti nei Biotopi di pianura (Fig. 3). In questi casi una forma di gestione attiva, rappresentata da sfalci peridodici, controllo dell'ingresso di specie esotiche, rimozione di arbusti, per evitare fenomeni di incespugliamento entro dinamiche naturali di successione che portino a infeltrimento e incespu-

gliamento, è imprescindibile per il loro mantenimento. Nel corso della campagna di rilevamento è emerso spesso l'abbandono di queste pratiche in diversi Biotopi (BUCCHERI & DORIGO 2020) ed è stato possibile documentare come molte aree indicate come prati stabili o torbiere basse alcaline nelle schede istitutive dei Biotopi, a distanza di pochi anni non risultano più presenti o sono fortemente alterati.

Nelle aree fortemente antropizzate è ampiamente documentato l'effetto deleterio che esercita la matrice nei confronti degli habitat naturali e delle specie ivi presenti, attraverso l'esposizione a varie forme di disturbo quali inquinamento ambientale o potenziale ingresso di specie aliene in grado di sconvolgere l'assetto floristico e di conseguenza la struttura complessiva degli habitat (si vedano ad esempio: FISCHER & LINDENMAYER 2007; KUPFER et al. 2006; RICKETTS 2001; TAVARES et al. 2019).

Nella pianura a sud della fascia delle risorgive, inoltre, uno dei fattori di disturbo che sortisce effetti significativi è rappresentato dalla non adeguata gestione dei corsi d'acqua. In questo contesto risultano particolarmente deleteri le opere di bonifica e drenaggio di ampie porzioni di territorio, che possono minare fortemente la conservazione dei rari e isolati habitat umidi. A questo va aggiunta l'eutrofizzazione delle acque, normalmente oligotrofiche, connessa con l'utilizzo di composti azotati ampiamente utilizzati nelle attività agricole (ISPRA 2015).

Per quanto concerne invece i Biotopi presenti nell'Alta Pianura, uno dei principali problemi è legato alla presenza di numerose parcelle di superficie coltivata che determinano la frammentazione degli habitat pratici. In questi casi si assiste spesso all'alternarsi di prati stabili di forma lineare intervallati ad ampie superfici agricole, che determinano l'aumento, a parità di superficie, del perimetro di interfaccia naturale/agricolo, con effetti potenzialmente amplificati dovuti al cosiddetto *edge effect* (RIES et al. 2004; HARPER et al. 2005; FISCHER & LINDENMAYER 2007). Questo fenomeno è stato messo in evidenza nei Biotopi con predominanza di prati stabili, dove la percentuale di aree agricole all'interno del perimetro tutelato supera il 40 % (BUCCHERI & DORIGO 2020; Fig. 4).

Una possibile soluzione per limitare il problema potrebbe essere la graduale conversione di aree agricole in habitat prossimo-naturali, sia all'interno del biotopo che all'esterno, creando quindi una fascia buffer protettiva.

Tali aree potrebbero inoltre costituire veri e propri corridoi che connettono i diversi Biotopi all'interno di un'area omogenea, come suggerito nel recente studio sulle reti ecologiche locali nell'ambito del PPR (SIGURA et al. 2019).

Nel complesso è possibile affermare che i Biotopi del Friuli Venezia Giulia rappresentano importanti ser-

batoi di biodiversità e sortiscono un ruolo importante nella conservazione degli habitat a rischio di scomparsa. Tuttavia è necessario che vengano attuate tutte le azioni necessarie per il loro mantenimento, che comprendano la già ricordata gestione attiva dei prati e delle aree umide, ma anche, in prospettiva, un ampliamento delle superfici dei Biotopi di minor estensione, al fine di favorire un incremento della variabilità ambientale, oltre alla creazione di corridoi che connettano i vari Biotopi poco distanti fra loro e coerenti dal punto di vista degli habitat, aumentando quindi la biopermeabilità complessiva del territorio.

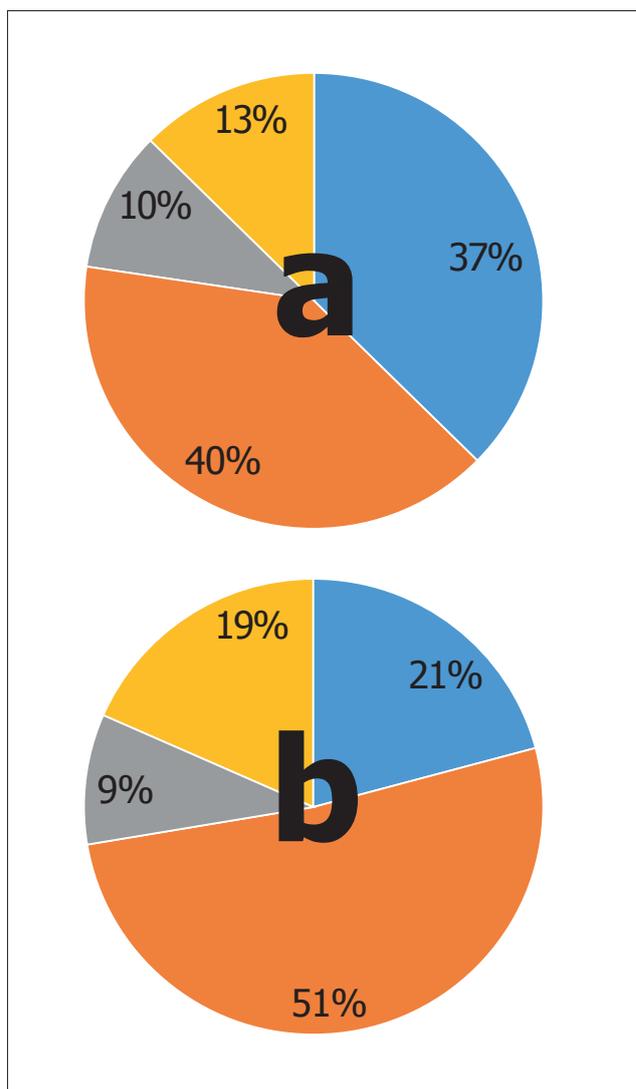


Fig. 3 - Rappresentazione grafica che mostra la ripartizione degli habitat Natura 2000 al di fuori della rete delle ZSC/ZPS (a) su tutto il territorio regionale; (b) nella pianura friulana. Arancione: habitat pratici; grigio: mosaici; giallo: zone umide; azzurro: formazioni boscate.
- Graphical representation showing the distribution of Natura 2000 habitats outside the SAC network (a) throughout the region; (b) in the Friulian plain. Orange: grassland habitats; gray: mosaics; yellow: wetlands; light blue: forested formations.

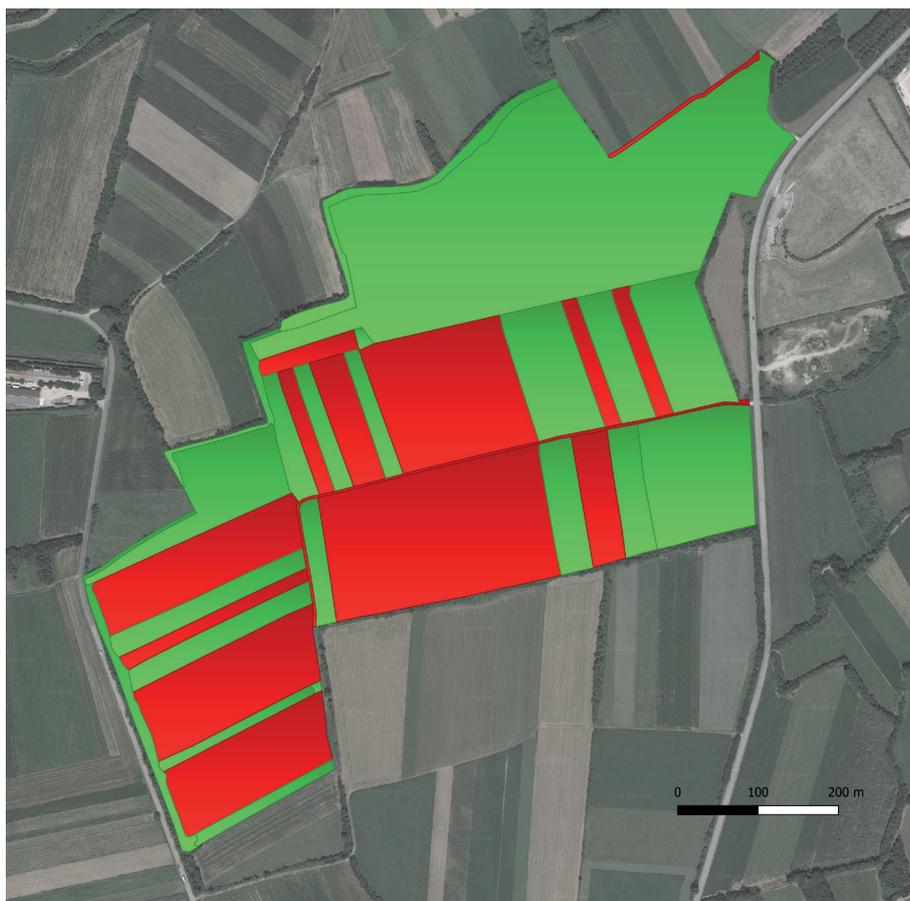


Fig. 4 - Biotopo "Prati della Congrua", Verde: habitat naturali; Rosso: terreno agricolo, infrastrutture.
- Biotopo "Congrua Meadows", Green: natural habitats; Red: agricultural lands, infrastructures.

Site	Superficie media	Media di % Habitat Natura 2000	Media di % di habitat naturali	Numero medio habitat
AP	29.71	53.48	80.17	11.14
BP	49.03	52.02	88.56	14.6
C	6.39	40.35	100	4.5
M	45.91	65.71	98.60	10.5

Tab. 1 - caratteristiche strutturali medie dei 37 Biotopi analizzati suddivisi per aree geografiche. AP: Alta Pianura; BP: Bassa Pianura; C: Carso; M: area montana
- average structural characteristics of the 37 analyzed biotopes divided by geographic areas. AP: High Plain; BP: Low Plain; C: Karst; M: mountain area. First column: average area; second column: average percentage of Natura 2000 habitats; third column: average percentage of natural habitats; fourth column: average number of habitats

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare il personale del Museo Friulano di Storia Naturale per la collaborazione e il supporto in varie fasi della ricerca. Un ringraziamento particolare alle persone che hanno contribuito con informazioni, indicazioni e suggerimenti: Gianfranco Bertani, Francesco Boscutti, Elisa Pellegrini, Michela Tomasella.

Manoscritto pervenuto il 1.X.2023 e approvato il 16.X.2023.

Appendice

Tabella. Presenza percentuale (superficie) degli habitat nei Biotopi regionali.

I Biotopi sono numerati seguendo l'elenco ufficiale della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, come in BUCCHERI & DORIGO, 2020. I numeri indicati tra parentesi riferiscono a quelli delle attribuzioni fitosociologiche citate in testo.

Table. Percent presence (surface) of habitats in regional biotopes.

Biotopes are numbered following the official list of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia, as in BUCCHERI & DORIGO, 2020.

The numbers given in brackets refer to those of the phytosociological assignments cited in the text.

1 Magredi di San Quirino; 2 Palude di Fontana Abisso; 3 Palude Fraghis; 4 Paludi del Corno; 5 Torbiera Scichizza; 6 Torbiera di Sequals; 7 Torbiera di Casasola; 8 Prati di Col San Floreano; 9 Palude di Cima Corso; 10 Torbiera di Pramollo; 11 Torbiera di Lazzacco; 12 Risorgive di Flambro; 13 Torbiera Curiedi; 14 Risorgive di Zarnicco; 15 Palude del Fiume Cavana; 16 Risorgive di Virco; 17 Prati umidi dei Quadris; 18 Prati della Piana di Bertrando; 19 Torbiera Groi; 20 Torbiera di Borgo Pegoraro; 21 Laghetti delle Noghere; 22 Risorgive di Schiavetti; 23 Torbiera Selvote; 24 Torbiera Cichinot; 25 Prati del Lavia; 26 Acqua Caduta; 27 Selvuccis e Prat dal Top; 28 Risorgive di Codroipo; 29 Roggia Ribosa di Bertolo e Lonca; 30 Magredi di San Canciano; 31 Antico cimitero ebraico; 32 Sorgenti del Rio Vignella; 33 Prati della Congrua; 34 Studenec; 35 Palu' di Livenza; 36 Prati di Tribil inferiore Dolenji-Tarbij; 37 Forra del Torrente Leale.

Habitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aceri-Frassineti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceri-Frassineti (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aceri-Frassineti (1)	0	0	0	0	0	63,22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aggregato a <i>Phragmites australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,95	0	0	0	0
Arbusteti a <i>Juniperus communis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbusteti a <i>Salix cinerea</i>	0	20,65	2,33	0	0	0	20,35	0	0	0	1,85	0	0	0,26	0	0	0	0	0	0
Arbusteti e siepi	3,7	6,01	0,43	0,84	2,92	0	1,53	20,85	0	0	19,78	2,95	0	0	2,9	5,1	2,98	26,74	2,85	11,86
Arbusteti subalpini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aree coltivate	0	14,12	7,92	13,45	0	0	26,06	4,57	0	0	23,61	7,13	0	3,15	0	10,21	32,69	39,93	0	16,31
Arrenatereti	0	11,21	9,24	1,87	3,98	0	7,43	13,56	0	0	10,97	19,09	0,68	17,88	0	11,42	11,83	1,81	85,37	7,72
Boscaglie di betulla (1)	0	0	0	0	0	24,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boscaglie di betulla (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschetti di <i>Ailanthus altissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi dei suoli inondati (1)	0	0	0	0,26	0	0	0	0	0	0	0	4,96	0	19,2	0	0	0	0	0	0
Boschi dei suoli inondati (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (1)	0	0,47	5,42	0	0	0	0	0	8,98	0	11	19,14	0	27,22	0	2,86	1,37	0	0	30,82
Boschi di ontano nero (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (3)	0	0	0	0	0	0	4,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (4)	0	0	0	33,59	0	0	0,64	5,94	0	0	0	4,23	0	0	0	0	0	0	0	0
Brughiere collinari	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comunità idrofittiche	0	0,54	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corpi idrici	0	0	0,12	0	0	0	0,16	0	0,96	0	0	1,31	0	3,67	12,58	0,01	1,03	0	0,05	2,93
Faggete montane	0	0	0	0	0	0	0	0	26,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitocenon a <i>Corylus avellana</i> e <i>Galanthus nivalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	0	0	0,9	0	0	9,05
Fitocenon a <i>Deschampsia cespitosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitocenon a <i>Pteridium aquilinum</i>	0	0	0,28	0	0	0	0	0,22	0	0	0,16	0	0	0	0	0	0,13	0,1	0	0
Fragmiteti	0	23,86	1,46	0,85	0	0	1,4	0	7,84	0	1,85	0	0	0,38	12,13	0	0	0	1,65	0
Ghiaioni ad <i>Achnatherum calamagrostis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infrastrutture	0,31	0	0	0,11	0,95	0	0	0,29	0	2,82	0	0,47	0,79	0,36	0	0	0	0	0	0
Interferenza PM1, PC8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0	0
Interferenza PM1, UC9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,71
Interferenza PU3, PM1, PC8	0	0	0	0	0	0	0	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza PU3, PM1, UP4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,91	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza UP4, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,94	0	0	0	0
Interferenza UP4, PU3, PM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,72	0	0	0	0,47	0	0	0	0
Interferenza UP4, UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12	0	0	0	5,72	0	0	0	0
Interferenza UP4, PU3, PM1, PC8	0	0	0	12,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lamio-Sambuceti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lande xero-termofile su calcare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magnocariceti (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,99
Magnocariceti (4) (<i>Carex acutiformis</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magnocariceti (2) (<i>Carex elata</i>)	0	0	0	0,18	0	0	9,35	0	0	0	1,87	0	3,31	0	0	0	0	0	0	0,21
Magnocariceti (3) (<i>Carex rostrata</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magredi evoluti	63,51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,35	6,4	0	1,76	0	0,25	1,54	21,72	0	0
Magredo primitivo (1)	30,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magredo primitivo (2)	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantelli igrofilii	0	7,83	26,08	0,39	0	0	24,8	0	0	0	1,1	2,39	0	0	19,67	15,29	1,77	0	0	0
Marisceto	0	0	33,64	1,95	0	0	0	0	21,21	0	2,24	0	0	3,24	3,95	0,53	0	0	3,09	0
Megaforbie planiziali	0	0	1,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,97	0	0	0	0	0	0	0,1
Molinieti	0	11,78	0,06	4,05	21,24	4,87	0,47	6,17	0	4,66	0,13	3,69	37,9	4,11	0,8	1,61	2,51	0	0,37	0
Mosaico BC14, PC6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico GM11, BU11	0	0	0	2,89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,71	0	0	0	0	0	0
Mosaico PC8, PC11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PC8, PU3	0	0	0	0	0	0	0	4,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PM1, PU3	0	0	0	0	0	0	0	9,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Habitat	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Aceri-Frassineti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,27	0
Aceri-Frassineti (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39,36	0
Aceri-Frassineti (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,1	0
Aggregato a <i>Phragmites australis</i>	0	2,01	0,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arbusteti a <i>Juniperus communis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,81	0
Arbusteti a <i>Salix cinerea</i>	6,63	0	0,74	3,1	0	0	0	0,09	0	0	7,12	0	0	0	0	0	0
Arbusteti e siepi	6,85	3,88	2,19	1,44	16,71	0	35,47	11,18	4,49	5,93	35,52	53,3	3,21	0	24,45	0,76	0
Arbusteti subalpini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aree coltivate	0	2,45	11,57	32,75	18,1	0	12,27	20,02	15,33	9,21	0	5,47	40,35	0	0	0	0
Arrenatereti	16,28	0	1,11	0	0	6,97	2,59	11,14	14,01	0	5,69	20,8	0	0	0	2,04	0
Boscaglie di betulla (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boscaglie di betulla (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,53	0
Boschetti di <i>Ailanthus altissima</i>	0	0	0	0	0,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi dei suoli inondati (1)	52,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi dei suoli inondati (2)	0	1,22	2,66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (1)	0	0	26,67	4,14	0	0	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,23	0	0
Boschi di ontano nero (3)	0	0	0	0	0	4,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Boschi di ontano nero (4)	0	0	0	0	0	0	0	6,37	21,78	0	0	0	0	0	25,31	0	0
Brughiere collinari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Comunità idrofite	0	7,02	0	0	0	0	0	1,06	2,16	0	0	1,65	0	0	0	0	0
Corpi idrici	16,33	0	0,39	0	0	0	0	0	0	0	13,27	5,87	0	0,49	0	0	3,73
Faggete montane	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitocenon a <i>Corylus avellana</i> e <i>Galanthus nivalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitocenon a <i>Deschampsia cespitosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fitocenon a <i>Pteridium aquilinum</i>	0	0	0	0	0,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fragmiteti	0	20,6	1,96	0	0	0,72	0	0,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ghiaioni ad <i>Achnatherum calamagrostis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,16
Infrastrutture	0	0	0,09	0,26	1,26	0	0	0,92	0	0,2	0	0	0,81	0	1,5	0,79	0
Interferenza PM1, PC8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza PM1, UC9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,96	0	0
Interferenza PU3, PM1, PC8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza PU3, PM1, UP4	0	0	9,33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza UP4, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza UP4, PU3, PM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza UP4, UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interferenza UP4, PU3, PM1, PC8	0	0	0	0	0	0	27,64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lamio-Sambuceti	0	0	0	1,05	2,69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lande xero-termofile su calcare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,53	0	0	0
Magnocariceti (1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,64	0	0	3,67	0	0
Magnocariceti (4) (<i>Carex acutiformis</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0,45	0	0	0	2,34	0	0	0	0	0
Magnocariceti (2) (<i>Carex elata</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0
Magnocariceti (3) (<i>Carex rostrata</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magredi evoluti	63,51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,35	6,4	0	1,76	0	0,25	1,54
Magredo primitivo (1)	30,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Magredo primitivo (2)	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantelli igrofilii	0	7,83	26,08	0,39	0	0	24,8	0	0	0	1,1	2,39	0	0	19,67	15,29	1,77
Marisceto	0	0	33,64	1,95	0	0	0	0	21,21	0	2,24	0	0	3,24	3,95	0,53	0
Megaforbie planiziali	0	0	1,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,97	0	0	0	0
Molinieti	0	11,78	0,06	4,05	21,24	4,87	0,47	6,17	0	4,66	0,13	3,69	37,9	4,11	0,8	1,61	2,51
Mosaico BC14, PC6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico GM11, BU11	0	0	0	2,89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,71	0	0	0
Mosaico PC8, PC11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PC8, PU3	0	0	0	0	0	0	0	4,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PM1, PU3	0	0	0	0	0	0	0	9,95	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Habitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Mosaico PU3, PC8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PU3, PU1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PU3, UT1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC1, PM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC11, PU3	0	0	0	0,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC11, UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,44	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC9, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC9, UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC1	0	0	0	0	0	0	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0,26	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC11	0	0	10,17	8,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,19	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC11, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP5, PU3	0	0	0	0	27,73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,99	0	0	0
Mosaico UP5, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nardeti montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostietri rupestri subigrofilo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostietri su rupi e ghiaioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pascoli d'alpeggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,01	0	0	0	0	0	0	0
Peccete di impianto e secondarie	0	0	0	0	9,59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peccete su alluvioni montane	0	0	0	0	2,68	0	0	0	0	3,67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piantagioni di pioppo	0	0,89	0	7,09	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0	7,9	0	0	0	0	0	0
Piceo-abieteti su suoli acidi montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piceo-faggete su dolomie e calcari	0	0	0	0	18,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinete a pino nero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Praterie salmastre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37,66	0	0	0	0	0
Praterie xeriche evolute	0	0	0	0	0	0	0	24,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,29	0	0
Praterie xeriche evolute su impluvi argillosi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prati da sfalcio montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43,83	0	0	0	0	0	0	0
Prati subigrofilo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Querceto-Carpineti collinari	0	0	0	0	0	0	0	3,65	0	0	12,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Querceto-Carpineti planiziali	0	0	0,61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32,21	0	0	0	0
Rimboschimenti di latifoglie	0	2,64	0	6,43	0	0	1,61	0,47	0	0	0	0	5,2	7,77	0	4,25	0	2,02	0	5,78
Rimboschimenti di pino silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	31,76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Robineti	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	2,67	0	0	0	5,01	0,49	0	5,69	6,25
Saliceti a <i>Salix myrsinifolia</i>	0	0	0	0	0,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saliceti ripariali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,14	13,81	0,9	0	0	0
Sodaglie di rovo	0	0	0	0	0	0	0,87	0,89	0	0	1,5	0	0	0,24	0	0,69	0	0,63	0,92	4,27
Stadio dianmico con specie di UP4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di BL11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di D5	0	0	0	2,91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di Da	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di Da, PM1	0	0	0	0	0	0	0	3,31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,84	0	0
Stadio dinamico con specie di GM11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,49	0	0	0
Stadio dinamico con specie di OB3	0	0	0	0	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di PC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di PM1	0	0	0	0	4,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,68	0	0,43	0	0
Stadio dinamico con specie di UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di UP3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di UP4	0	0	0	0,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tappeti di sfagno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torbiere basse alcaline	0	0	0	0,5	7,44	7,02	0	0,03	0	1,11	2,29	9,58	0,91	0	0	2	1	0	0	0
Vegetazione ad alte erbe delle radure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetazione alofila perenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,74	0	0	0	0	0
Vegetazione ruderale erbacea	0	0	0	0,08	0	0	0,9	0,57	2,27	0	0	0	0	1,97	2,59	0	0,18	1,14	0	0
Verde pubblico e privato	0	0	0	0,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,19	0,58	0	0	0	0	0

Habitat	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Mosaico PU3, PC8	0	0	0	0	0	0	14	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PU3, PU1	0	0	0	0,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico PU3, UT1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC1, PM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,92	0	0	0	0	0
Mosaico UC11, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC11, UC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC9, PU3	0	0	0	0	0	0	0	6,59	0	0	3,68	0	0	0	0	0	0
Mosaico UC9, UC1	0	0	0	0	0	0	1,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, PU3	0	1,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC1	0	0	0	0	0	0	2,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC11	0	0	4,3	0	0	0	0	0	2,06	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP4, UC11, PU3	0	0	9,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP5, PU3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mosaico UP5, PU3	0	0	0	12,91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nardeti montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,66	0
Ostrieti rupestri subigrofilii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,95	53,9
Ostrieti su rupi e ghiaioni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87,98	0	0,25	3,9
Pascoli d'alpeggio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peccete di impianto e secondarie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peccete su alluvioni montane	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piantagioni di pioppo	0	0,77	0	0	0	0	0	0	9,42	0	0	0	0	0	1,68	0	0
Piceo-abieteti su suoli acidi montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Piceo-faggete su dolomie e calcari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinete a pino nero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,05
Praterie salmastre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Praterie xeriche evolute	0	0	0	0	0,78	0	0	0	0	15,76	0	0	0	0	0	0	0
Praterie xeriche evolute su impluvi argillosi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,71	0
Prati da sfalcio montani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prati subigrofilii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,91	0	0
Quercio-Carpineti collinari	0	0	0	0	0	82,19	0	0	0	0	0	0	0	0	10,17	0	0
Quercio-Carpineti planiziali	0	0	0	32,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rimboschimenti di latifoglie	0	0,85	0	0	3,64	0	0	0,54	4,72	0	0	0	0	0	0	0	0
Rimboschimenti di pino silvestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Robineti	0	0	3,48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saliceti a <i>Salix myrsinifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saliceti ripariali	0	0	0	0	0	0	0	25,19	4,95	0	0	0	0	0	0	0	0
Sodaglie di rovo	1,01	0,17	0,18	0	2,54	0,78	0	1,86	3,45	0	0	0	0,03	0	0,61	0	0
Stadio dianmico con specie di UP4	0	0	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di BL11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34,72	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di D5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di Da	0	0	0	0	17,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di Da, PM1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di GM11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di OB3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di PC10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,01	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di PM1	0	0	2,73	0	13,49	2,66	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di UC1	0	0	0,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di UP3	0	3,49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stadio dinamico con specie di UP4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tappeti di sfagno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torbiere basse alcaline	0	0	0,55	0	0	0	2,84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetazione ad alte erbe delle radure	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0
Vegetazione alofila perenne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vegetazione ruderale erbacea	0	8,58	0,56	0	1,04	0,79	1,05	0	9,12	7,41	0	0	3,87	0	4,51	0,19	0
Verde pubblico e privato	0	0,57	0	0	0	0	0	1,13	0	0	0	0	0	0	0	0,57	0

Bibliografia

- ALVEY A.A. 2006, *Promoting and preserving biodiversity in the urban forest*, Urban For. Urban Gree., 5 (4), pp. 195-201.
- BIONDI E. 2011, *Phytosociology today: Methodological and conceptual evolution*, Plant Biosyst., 145 (Suppl.), pp. 19-29.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964, *Pflanzensoziologie*. 3rd ed., Wien, Springer, 865 p.
- BUCCHERI M. & DORIGO L. 2020, *I Biotopi del Friuli Venezia Giulia. Un mosaico di biodiversità*, Udine, Pubblicazioni del Museo Friulano di Storia Naturale, 56, 272 p.
- BUCCHERI M., BOSCUCCI F., PELLEGRINI E., MARTINI F. 2019, *La Flora aliena nel Friuli Venezia Giulia - Alien Flora in Friuli Venezia Giulia*, Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat. Botanica, Zoologia, 40, pp. 7-78.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (eds) 2005, *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*, Roma, Palombi e Partner, 420 p.
- FEOLI CHIAPELLA L. & POLDINI L. 1993, *Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici*, Studia Geobot., 13, pp. 3-140.
- FISCHER J. & LINDENMAYER D.B. 2007, *Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis*, Global Ecol. Biogeogr., 16(3), pp. 265-280.
- FREEMARK K.E., BOUTIN C., KEDDY C.J. 2002, *Importance of farmland habitats for conservation of plant species*, Conserv. Biol., 16 (2), pp. 399-412.
- GALASSO G., CONTI F., PERUZZI L., ARDENGGI N.M.G., BANFI E., CELESTI-GRAPOW L., ALBANO A., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANDINI MAZZANTI M., BARBERIS G., BERNARDO L., BLASI C., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DEL GUACCHIO E., DOMINA G., FASCETTI S., GALLO L., GUBELLINI L., GUIGGI A., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., PODDA L., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., BARTOLUCCI F. 2018, *An updated checklist of the vascular flora alien to Italy*, Plant Biosyst., 152(3), pp. 556-592.
- GÉHU J.-M. & RIVAS-MARTÍNEZ S. 1981, *Notions fondamentales de phytosociologie*, in DIERSCHKE H. (ed), *Syntaxonomie*, Ber. Intern. Symposium IV-V, Vaduz, J. Cramer, pp. 5-53.
- GRABHERR G. & MUCINA L. 1993, *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, Teil II, Jena, Gustav Fischer Verlag, 523 p.
- HARPER K.A., MACDONALD S.E., BURTON P.J., CHEN J., BROSOFSKE K.D., SAUNDERS S.C., EUSKIRCHEN E.S., ROBERTS D., JAITEH M.S., ESSEN P.-E. 2005, *Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes*, Conserv. Biol., 19, pp. 768-782.
- ISPRA 2015, *La contaminazione da nitrati nelle acque: applicazione di un modello isotopico nelle Regioni del Bacino del Po, della Pianura Veneta e del Friuli Venezia Giulia*, Rapporti ISPRA 217/2015, Roma, ISPRA, 116 p.
- KUPFER J.A., MALANSON G.P., FRANKLIN S.B. 2006, *Not seeing the ocean for the islands: the mediating influence of matrix-based processes on forest fragmentation effects*, Global Ecol. Biogeogr., 15(1), pp. 8-20.
- LAUSI D. 1967, *Zur Klimax-Frage der friaulischen Ebene*. Mitt. Ostalpin-dinar. Pfl anzensoziol. Arbeitsgem., 7, pp. 41-46.
- KOŠIR P., ČARNI A., DI PIETRO R. 2008, *Classification and phytogeographical differentiation of broad-leaved ravine forests in southeastern Europe*, J. Veg. Sci., 19, pp. 331-342.
- MANTEL N. 1967, *The detection of disease clustering and a generalized regression approach*, Cancer Res., 27, pp. 209-220.
- MARCHIORI S. & SBURLINO G. 1982, *I prati umidi dell'anfiteatro morenico del Tagliamento (Friuli-Italia nord-orientale)*, Doc. Phytosoc., 7, pp. 199-222.
- MARCHIORI S., SBURLINO G., SILLANI L. 1983, *Contributo alla conoscenza della flora e della vegetazione dei "Quadri di Fagagna" (UD)*, Atti. Mus. Civ. St. Nat. Trieste, 35, pp. 65-79.
- MARINČEK L. 1994, *Zur Nomenklatur der Hainbuchenwälder des Erythronio-Carpinion*. Simpozij - Prevalek (Zagreb), pp. 57-62.
- MARINČEK L., POLDINI L., ZUPANČIČ M. 1983, *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum ass. nova in Slovenien und Friaul-Julisch Venetien*, Dissertationes, Slov. Akad. Znan. in umetn., Ljubljana, 24/5.
- MARTINI F. (ed), BERTANI G., BOSCUCCI F., BRUNA A., DANELUTTO A., PAVAN R., PERUZOVICH C. 2023, *Flora del Friuli Venezia Giulia Repertorio critico diacronico e atlante corologico*, Udine, Forum ed., 1008 p.
- MUCINA L. 1993, *Galio-Urticetea*, in MUCINA L., GRABHERR G., ELLMAUER T., *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*, Teil I, Jena, Gustav Fischer Verlag, pp. 201-251.
- PIGNATTI S. 1953, *Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale*, Atti Ist. Bot. Univ. Lab. Critt. Pavia, 11, pp. 92-258.
- POLDINI L. 1989, *La vegetazione del Carso Isontino e Triestino*, Trieste, Ed. Lint, 313 p.
- POLDINI L. 1997, *Alcune cenosi rare nel Friuli-Venezia Giulia (NE Italia)*, Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat., 18, pp. 95-110.
- POLDINI L. 2002, *Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia*, Udine, Reg. Auton. Friuli-Venezia Giulia, Direz. Reg. delle Foreste / Dipartimento di Biologia, Università di Trieste, 529 p.
- POLDINI L. & BRESSAN E. 2007, *I boschi ad abete rosso ed abete bianco in Friuli (Italia nord-orientale)*, Fitosociologia, 44 (2), pp. 15-54.
- POLDINI L. & NARDINI S. 1993, *Boschi di forra, faggete e abieteti in Friuli (NE Italia)*, Studia Geobot., 13, pp. 215-298.
- POLDINI L. & ORIOLO G. 1994, *La vegetazione dei prati da sfalcio e dei pascoli intensivi (Arrhenatheretalia e Poo-Tri-setetalia) in Friuli (NE Italia)*, Studia Geobot., 14, suppl.1, pp. 3-48.
- POLDINI L. & ORIOLO G. 1997, *La vegetazione dei pascoli a Nardus stricta e delle praterie subalpine acidofile in Friuli (NE-Italia)*, Fitosociologia, 34, pp. 127-158.
- POLDINI L., ORIOLO G., VIDALI M. 2001, *Vascular flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonymic index*, Studia Geobot., 21, pp. 3-227.
- POLDINI L., ORIOLO G., FRANCESCATO C. 2004, *Mountains pine scrubs and heaths with Ericaceae in the south-eastern Alps*, Plant Biosyst., 138 (1), pp. 53-85.
- POLDINI L., ORIOLO G., VIDALI M., TOMASELLA M., STOCH F., OREL G. 2006, *Manuale degli habitat del Friuli Venezia*

- Giulia. *Strumento a supporto della valutazione d'impatto ambientale (VIA), ambientale strategica (VAS) e d'incidenza ecologica (VIEc)*, Trieste, Regione Aut. Friuli Venezia Giulia - Direzione C. ambiente e lavori pubblici - Servizio valutazione impatto ambientale, Univ. Studi Trieste - Dipartimento. Biologia.
- POLDINI L. & VIDALI M. 1995, *Cenosi arbustive nelle Alpi sud-orientali*, Coll. Phytosoc., XXIV, pp. 141-167.
- 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 Geobot., 17, pp. 3-68.
- POLDINI L., VIDALI M., ZANATTA K. 2002, *La classe Rhamno-Prunetea in Friuli Venezia Giulia e territori limitrofi*, Fitosociologia, 39(1) (suppl.2), pp. 29-56.
- POLDINI L., VIDALI M., GANIS P. 2011, *Riparian Salix alba: Scrubs of the Po lowland (N-Italy) from an European perspective*, Plant Biosyst., 145, sup. 1, pp. 132-147.
- POTT R. 2011, Phytosociology: A modern geobotanical method, Plant Biosyst., 145 Suppl., pp. 9-18.
- QGIS 2020, QGIS Geographic Information System, QGIS Association. <http://www.qgis.org>
- R CORE TEAM 2023, R: A language and environment for statistical computing, Vienna, Austria, R Foundation for Statistical Computing, URL <https://www.R-project.org/>.
- RICKETTS T.H. 2001, *The matrix matters: effective isolation in fragmented landscapes*, Am. Nat., 158, pp. 87-99.
- RIES L., FLETCHER R.J., BATTIN J., SISK T.D. 2004, *Ecological responses to habitat edges: mechanisms, models, and variability explained*, Annual Review of Ecology Evolution and Systematics, 35, pp. 491-522.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. 2005, *Notions on dynamic-catenal phytosociology as a basis of landscape science*, Plant Biosyst., 139, pp. 135-144.
- SBURLINO G., GHIRELLI L. 1994, *Le cenosi a Schoenus nigricans del Caricion davallianae Klika 1934 nella Pianura Padana orientale*, Studia Geobot., 14, pp. 63-68.
- SBURLINO G., MARCHIORI S. 1985, *Considerazioni sulle cenosi a Carex elata della Pianura Padana*, Not. Fitosoc., 21, pp. 23-34.
- SBURLINO G., BRACCO F., BUFFA G., ANDREIS C. 1995a, *I prati a Molinia cerulea (L.) Moench della Pianura Padana: sintassonomia, sinecologia, sinecologia*, Fitosociologia, 29, pp. 67-87.
- SBURLINO G., BRACCO F., BUFFA G., GHIRELLI L. 1995b, *Rapporti dinamici e spaziali nella vegetazione legata alle torbiere basse neutro-alcaline delle risorgive della Pianura Padana orientale (Italia settentrionale)*, Coll. Phytosoc., XXIV, pp. 286-294.
- SBURLINO G., POLDINI L., VENANZONI R., GHIRELLI L. 2011, *Italian black alder swamps: Their syntaxonomic relationships and originality within the European context*, Plant Biosyst., 145, pp. 148-171.
- ŠILC U., ČARNI A., KOŠIR P., MARINŠEK A., ZELNIK I., 2008, *Litter-raking forests in SE-Slovenia and in Croatia*, Hacquetia, 7/1, pp. 71-88.
- SIGURA M., BOSCUCCI F., BUCCHERI M., DORIGO L., GLEBEAN P., LAPINI L. 2019, *La Rete ecologica per la conservazione della connettività dei paesaggi in Friuli Venezia Giulia: un approccio multiscala*, in PASCOLINI M. & GUARAN A. (eds), *Pianificazione e governo del paesaggio: analisi, strategie, strumenti: l'apporto pluridisciplinare dell'Università di Udine al piano paesaggistico regionale del Friuli Venezia Giulia*, Udine, Forum Edizioni, pp. 217-228.
- TAVARES P.D., UZÊDA M.C., PIRES A.D.S. 2019, *Biodiversity conservation in agricultural landscapes: The importance of the matrix*, Floresta e Ambiente, 26, e20170664.
- VENABLES W.N. & RIPLEY B.D. 2002, *Modern Applied Statistics with S. Fourth edition*, Springer, 495 p.

Sitografia

- IRDAT, Infrastruttura Regionale dei Dati Ambientali e Territoriali – Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, consultato il 22/07/2023 [URL: <http://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/conoscere-ambiente-territorio/FOGLIA2/>]
- Prodromo della vegetazione d'Italia, consultato il 22/07/2023 [URL: <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/>]

Author's address - Indirizzo dell'autore
 - Massimo BUCCHERI, Luca DORIGO
 Museo Friulano di Storia Naturale,
 Via C. Gradenigo Sabbadini 22/32 - 33100 UDINE
 e-mail: massimo.buccheri@comune.udine.it
 luca.dorigo@comune.udine.it

