



**Valutazione degli elementi floristico-vegetazionali e degli habitat  
di Direttiva per la proposta di recupero ambientale del fiume  
Bestina nel Comune di Asciano: indagine conoscitiva**

A cura di:

Claudia Angiolini, Paolo Castagnini, Emanuele Fanfarillo, Tiberio Fiaschi

Università degli Studi di Siena

Dipartimento di Scienze della Vita

Gruppo di ricerca: Diversità vegetale ed ecologia delle comunità

## **SOMMARIO**

**1. Introduzione**

**2. Area di studio**

**3. Materiali e metodi**

**4. Flora**

**5. Tipologie vegetazionali**

**6. Aspetti di conservazione e Habitat di interesse unionale secondo la Direttiva Habitat (92/43/CEE)**

**7. Bibliografia**

**8. Appendice 1 - Lista floristica**

**9. Appendice 2 - Tabelle fitosociologiche**

## **1. Introduzione**

Lo studio floristico-vegetazionale del territorio è uno strumento rapido e immediato per la valutazione dello stato dell'ambiente, tramite l'utilizzo della flora spontanea e delle comunità vegetali che questa va a formare come indicatori della qualità ambientale (Taffetani & Rismondo, 2009; Fanfarillo et al. 2017; Bonari et al. 2021). Nell'ambito del "Contratto di fiume "La Lama", con il quale il comune di Asciano ha partecipato al Bando regionale Contratti di Fiume in Toscana nel Triennio 2019/2021 (Delibera di Giunta 535/2019) classificandosi al secondo posto, è stata stipulata una Convenzione tra il Comune di Asciano e l'Università di Siena (Dipartimento di Scienze della Vita - DSV), finalizzata all'analisi di vegetazione, habitat e diversità in specie vegetali. Nel corso del 2020 e 2021, il Gruppo di Ricerca di Diversità vegetale ed ecologia delle Comunità del DSV, coordinato dalla Prof. Claudia Angiolini, ha quindi provveduto allo studio conoscitivo di specie, comunità vegetali e habitat del torrente Bestina e delle aree ad esso limitrofe.

La presente relazione, che riporta i risultati di tale studio, ha come finalità quella di:

- Fornire un elenco degli elementi floristici e vegetazionali presenti, con particolare attenzione agli ambienti acquatici;
- Valutare il grado di naturalità di flora e vegetazione per impostare una corretta gestione, in particolare tesa al contenimento delle specie aliene;
- Fornire un elenco degli habitat inseriti nella Direttiva 92/43/CEE e una valutazione del loro stato di conservazione.

## **2. Area di studio**

Il torrente Bestina si trova nella parte centrale della provincia di Siena (43.235519°N 11.561644°E). Il corso d'acqua nasce tra le cave di travertino nei pressi del centro abitato di Serre di Rapolano, da dove percorre circa 7 chilometri prima di congiungersi con il torrente Copra, subito dopo il centro di Asciano, che poco centinaia di metri dopo si getta nell'Ombrone (Regione Toscana, 2021). Il tratto urbano del torrente Bestina che attraversa il comune di Asciano è la parte più estesa della nostra area di studio. Il centro abitato di Asciano è posto nell'area centro-meridionale della Provincia di Siena, nella parte centro-orientale dell'area delle Crete Senesi a circa 200 m s.l.m.. Sorge su un sistema di colline argillose di origine

pliocenica, attraversate da corsi d'acqua di modeste dimensioni. Nell'area sono presenti tipiche forme di erosione delle crete come calanchi e biancane, le quali, per le loro peculiarità ecologiche, sono state oggetto in passato di numerose indagini botaniche. Le conoscenze floristico-vegetazionali della zona sono dunque numerose, ma per lo più relative agli ambienti delle crete; le aree fluviali e umide in generale sono invece ad oggi scarsamente indagate. Oltre alla parte prettamente fluviale, oggetto principale dello studio botanico, è stata indagata una fascia circostante che comprende sponde, terrapieni, lembi di bosco, muretti e pareti rocciose, cespugli, siepi, orti e stazioni ruderali, nonché il tratto finale del torrente Bestitinino, nella zona in cui questo confluisce nel Bestina subito a monte del centro di Asciano.

L'area di studio è dominata da depositi alluvionali inattivi di sabbie e sabbie limose (miscela di sabbia e limo), queste ultime concentrate nella parte più prossima al fiume. Laddove l'azione fisica del fiume non è presente, troviamo come unità geologica sabbie risedimentate di età zancleano-piacenziana. Queste sabbie sono depositi marini del Pliocene. Lungo il corso del fiume sono presenti depositi di travertino, alcuni dei quali emergono in superficie (Regione Toscana 2021). L'altitudine media è di 194 m s.l.m.. L'area di studio fa parte di un ampio sistema di colline argillose di origine pliocenica, profondamente incise da piccoli torrenti. Dal punto di vista bioclimatico, l'area di studio si trova in una fascia di confine tra il bioclina oceanico pluvistagionale e il bioclina oceanico (submediterraneo) e quindi in un'area di confine tra due macrobioclimi, il mediterraneo e il temperato (submediterraneo). Il livello dell'indice di submediterraneità (Isbm) è Forte (Altamente forte submediterraneo). Il termotipo è mesotemperato inferiore e l'ombrotipo è subumido superiore. Per quanto riguarda la continentalità, il clima è debolmente semicontinentale (Pesaresi et al. 2014, 2017).

L'uso del suolo nei dintorni del tratto di corso d'acqua oggetto di studio è prevalentemente urbano-industriale e, subordinatamente, agricolo. La vegetazione naturale e seminaturale è limitata a pochi boschi ed arbusteti residui (Regione Toscana 2021).

### **3. Materiali e metodi**

Lo studio della diversità vegetale è stato effettuato per mezzo di numerose uscite di campo tra i mesi di giugno 2020 e giugno 2021. L'area oggetto del rilevamento floristico e vegetazionale è rappresentata dall'intero tratto del torrente Bestina costeggiante il centro di Asciano e tutte le aree limitrofe, incluso il Torrente Bestinino e alcune aree all'interno del paese.

Lo studio della vegetazione è stato effettuato per mezzo del metodo fitosociologico classico della scuola sigmatista di Zurigo-Montpellier (Braun-Blanquet 1964). Tale metodo, molto utilizzato in Europa per il rilevamento speditivo delle comunità vegetali, si basa sull'individuazione di una comunità omogenea definita popolamento elementare, sul censimento delle specie vegetali in essa presenti, e sull'attribuzione a ciascuna di esse di un valore di copertura (abbondanza/dominanza), secondo la seguente scala:

<b>Descrizione</b>	<b>Valore</b>
Individui rarissimi	r
Individui rari	+
Individui numerosi o pochi ma in grado di coprire meno di 1/20 della superficie del rilievo	1
Individui numerosi ma in grado di coprire meno di 1/4 della superficie del rilievo	2
Grado di ricoprimento tra 1/4 e 1/2 della superficie del rilievo	3
Grado di ricoprimento tra 1/2 e 3/4 della superficie del rilievo	4
Grado di ricoprimento superiore ai 3/4 della superficie del rilievo	5

In totale, sono stati effettuati 95 rilievi fitosociologici rappresentativi dei diversi aspetti vegetazionali presenti nell'area di studio, dalla vegetazione acquatica e ripariale fino alle comunità sinantropiche colonizzanti i muri e le colture. I rilievi sono stati informatizzati ed è

stato creato un database nel programma TURBOVEG (Hennekens & Schaminée 2001). Dall'analisi della composizione floristica degli aggruppamenti vegetazionali studiati, è stato quindi possibile identificare gli habitat di interesse comunitario presenti, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (Angelini et al. 2016) e facendo riferimento a Biondi et al. (2009a).

La caratterizzazione della biodiversità vegetale è stata completata tramite lo studio floristico dell'area di studio. I campioni raccolti sono stati identificati nel laboratorio di Fitognosia del Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Siena, secondo Pignatti et al. (2017-2019). Abbiamo poi utilizzato altre flore o pubblicazioni specifiche per gruppi critici, tra cui Tison & De Foucault (2014). La nomenclatura delle specie è stata quindi aggiornata secondo gli standard più recenti (Bartolucci et al. 2018; Galasso et al. 2018), più i rispettivi aggiornamenti riassunti nel Portale della Flora d'Italia (2020). Parte degli exsiccata delle specie raccolte è conservato presso l'Erbario dell'Università di Siena (Herbarium Universitatis Senensis, SIENA).

I 95 rilievi fitosociologici sono stati elaborati mediante tecniche di analisi multivariata, per individuare su base statistica le diverse tipologie di vegetazione presenti (classificazione gerarchica e ordinamento). La classificazione è stata effettuata tramite la tecnica TWINSpan modificata (Roleček et al. 2009) nel programma JUICE (Tichý 2002). L'ordinamento dei rilievi è stato effettuato per mezzo di un'analisi NMDS nel pacchetto MASS di R (Venables & Ripley 2002).

#### **4. Flora**

La flora dell'area di studio si compone di 372 specie e sottospecie di piante vascolari, appartenenti a 80 famiglie e 242 generi; la lista completa è riportata in Appendice 1. Le famiglie con il maggior numero di specie e sottospecie sono risultate essere le *Poaceae* (46 taxa) e le *Asteraceae* (44), seguite da *Fabaceae* (28), *Lamiaceae* (21) e *Rosaceae* (17) (Fig. 1). Il genere più rappresentato è risultato essere *Trifolium* (6 taxa) seguito da *Anisantha*, *Euphorbia*, *Geranium*, *Prunus*, *Ranunculus* e *Veronica* (5).

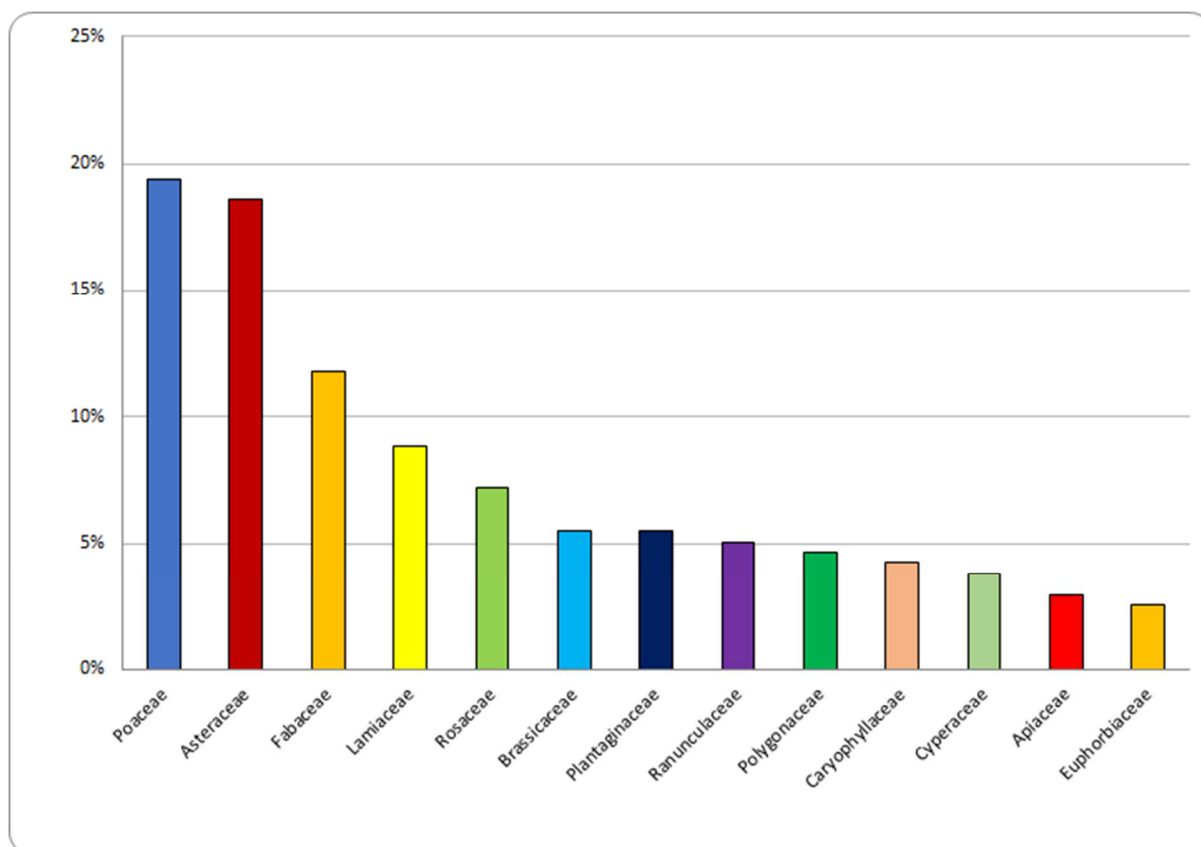


Fig. 1 - Spettro delle famiglie più rappresentate nella flora censita.

#### 4.1 Emergenze floristiche

All'interno delle specie rinvenute ne sono state trovate alcune con elevato interesse biogeografico e conservazionistico a livello nazionale e a livello regionale. Due sono i taxa all'interno della Lista rossa delle piante vascolari minacciate in Italia (Orsenigo et al. 2020): *Allium neapolitanum*, con un livello di minaccia LC (minima preoccupazione), e *Zannichellia palustris*, specie acquatica con un livello di minaccia NT (quasi minacciato) dettato dalla riduzione e dall'alterazione del suo habitat (Pignatti et al. 2017-2019).

#### 4.2 Specie di interesse

Tra le specie censite, ve ne sono alcune la cui presenza in provincia di Siena non era finora nota. Queste entità sono state rinvenute sia in ambienti disturbati (margini stradali, muretti,

campi coltivati, ruderi - *Delphinium ajacis*, *Diplotaxis eruroides*, *Galium murale* e *Melissa officinalis* subsp. *altissima*) che in ambienti ripariali e acquatici (corsi d'acqua, sponde fluviali, prati umidi - *Bolboschoenus glaucus*, *Callitriche palustris* e *Glyceria notata*).

#### 4.3 Specie aliene

Sono state rinvenute 40 specie aliene, ripartite in 30 neofite (introdotte in Europa dopo il 1500) e 10 archeofite (introdotte in Europa prima del 1500). Tra queste, le maggiormente invasive nell'area di studio sono *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia*, *Bidens frondosa*, *Erigeron canadensis*, *E. sumatrensis*, *Helianthus tuberosus* e *Phytolacca americana*, tutte neofite ed ampiamente diffuse. La maggior parte delle specie alloctone rinvenute sono di origine americana (*Bidens frondosa*, *Robinia pseudoacacia*, *Phytolacca americana*, *Paspalum distichum*, *Erigeron* spp. ecc.).

#### 4.4 Analisi delle forme biologiche

Lo spettro biologico (Fig. 2) mostra come quasi il 40% delle specie censite siano annuali, ad indicare l'elevato grado di disturbo antropico insistente nell'area di studio. Seguono per importanza le emicriptofite, specie erbacee con gemme perennanti poste al livello del terreno e tipiche di ambienti sottoposti a disturbi che non coinvolgono il suolo. La componente legnosa (fanerofite e nanofanerofite) è piuttosto ridotta, a causa della scarsità di vegetazione arborea e arbustiva. Consistente è invece la percentuale di geofite (ma tra queste sono poche le elofite), prevalentemente legate agli ambienti umidi, dove grazie ad organi sotterranei come i rizomi sopportano bene i lunghi periodi di sommersione. Poche le vere piante acquatiche (idrofito), anche se ampiamente diffuse nel fiume.



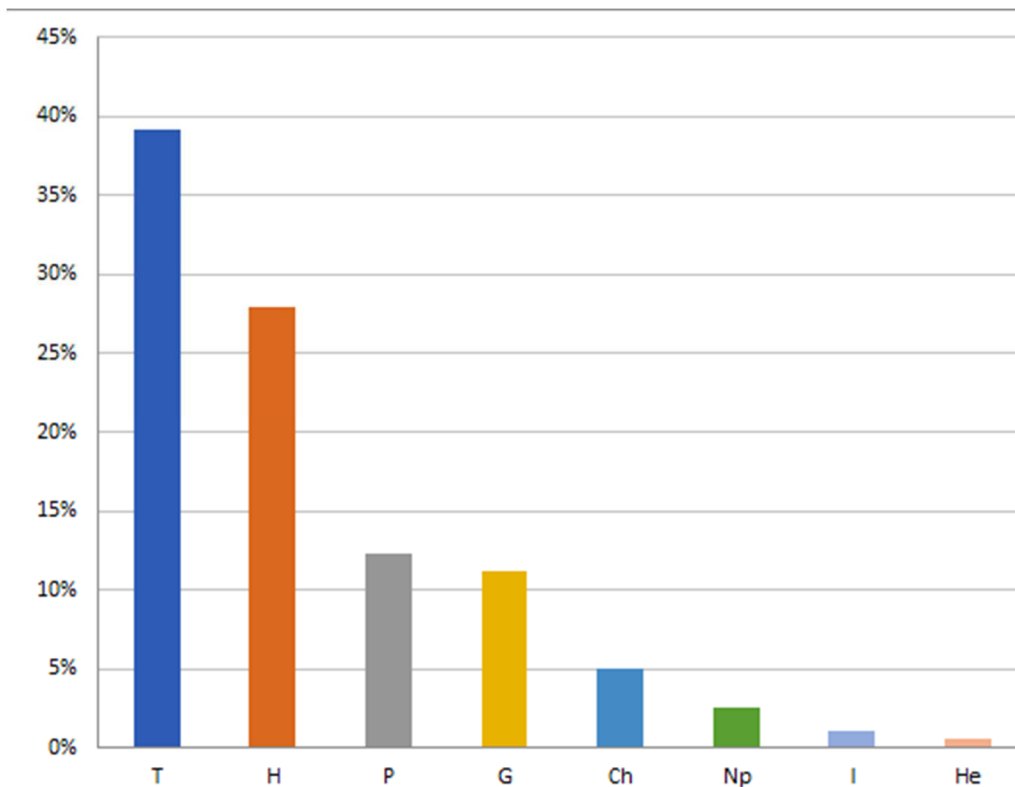


Fig. 2 - Spettro biologico della flora censita. T = terofite; H = emicriptofite; P = fanerofite; G = geofite; Ch = camefite; Np = nanofanerofite; I = idrofitte; He = elofite.

#### 4.5 Analisi corologica

Lo spettro corologico (Fig. 3) evidenzia una preponderanza di specie Eurimediterranee (area di distribuzione della vite) ed Eurasiatiche, coerentemente con la collocazione dell'area di studio in una zona di transizione tra la regione fitoclimatica mediterranea e quella temperata. La componente cosmopolita appare rilevante; ciò è dovuto in parte alla presenza di specie legate ad ambienti umidi, il cui areale è spesso molto ampio, e in parte alla presenza di specie sinantropiche e ruderali, anch'esse ampiamente distribuite nel mondo a causa della loro dispersione ad opera dell'uomo. L'incidenza di specie esotiche, che compaiono in condizioni di ambiente degradato, è notevole. Lo stato di forte alterazione dell'ambiente è ancora evidenziato dalla quasi totale assenza di specie endemiche, indicatrici di condizioni di elevata naturalità, che nella flora sono rappresentate dal solo *Helleborus viridis* subsp. *bocconei*.

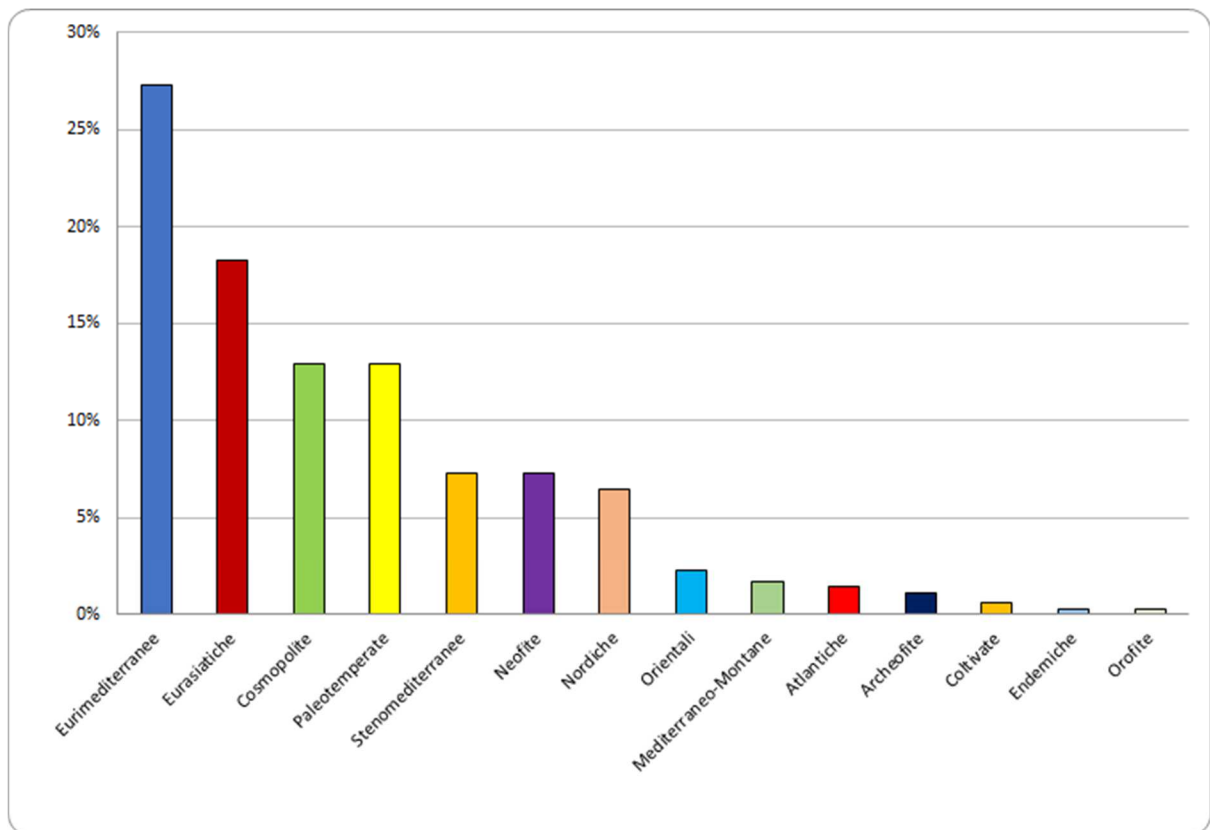


Fig. 3 - Spettro corologico della flora censita.

#### 4.6 Valori degli indici di bioindicazione di Ellenberg

I valori medi degli indici di Ellenberg (Fig. 4) mostrano la presenza di specie eliofile (amanti di condizioni di elevata luminosità e dunque indicatrici di ambienti aperti) e termofile (quali sono molte ruderali). I valori di umidità sono intermedi, coerentemente con la presenza di altri ambienti oltre a quello acquatico. Intermedio è anche il valore dell'indicatore di nutrienti, a significare la presenza di specie adattate a suoli piuttosto ricchi, mentre l'indice di reazione del substrato è abbastanza elevato, per via della natura alcalina dei travertini. I livelli di continentalità sono invece quelli tipici dell'Italia peninsulare interna ed indicano condizioni moderatamente oceaniche.

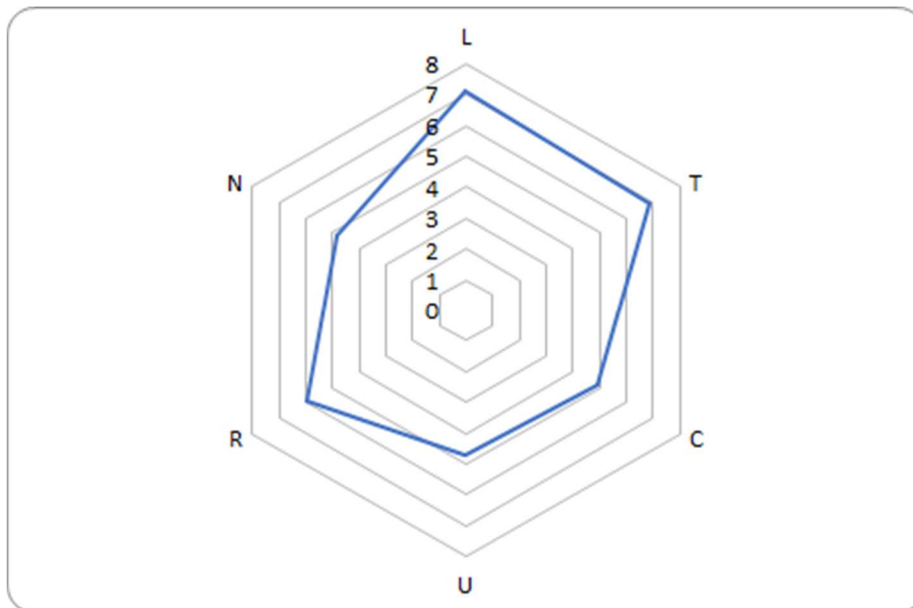


Fig. 4 - Ecogramma riportante i valori medi degli indici di bioindicazione di Ellenberg per la flora censita. L = luce; T = temperatura; C = continentalità; U = umidità; R = reazione del substrato; N = nutrienti.

## 5. Tipologie vegetazionali

La classificazione dei rilievi vegetazionali, effettuata tramite TWINSPLAN modificata (Fig. 5), ha permesso di distinguere ad una prima divisione la vegetazione legata strettamente al fiume (gruppi 1-3) da quella delle aree limitrofe al corso d'acqua, ma non legate alla dinamica fluviale (gruppi 4-6). Ad una successiva divisione i gruppi risultano 7, così composti:

Gruppo 1: Pareti stillicidiose (3 rilievi)

Gruppo 2: Vegetazione acquatica (18 rilievi)

Gruppo 3: Vegetazione elofitica (26 rilievi)

Gruppi 4 e 5: Vegetazione erbacea sinantropica (7 e 8 rilievi)

Gruppo 6: Orli e arbusteti meso-xerofili (13 rilievi)

Gruppo 7: boschi e arbusteti meso-igrofilo e nitrofilo (20 rilievi)

La successiva analisi NMDS ha mostrato una chiara separazione di tali gruppi anche nello spazio di ordinamento (Fig. 6).

Per la classificazione delle comunità vegetali sono stati seguiti i risultati mostrati dal dendrogramma in figura 1, individuando all'interno di ognuno dei 7 gruppi eventuali unità di maggior dettaglio tramite interpretazione basata sull'esperienza.

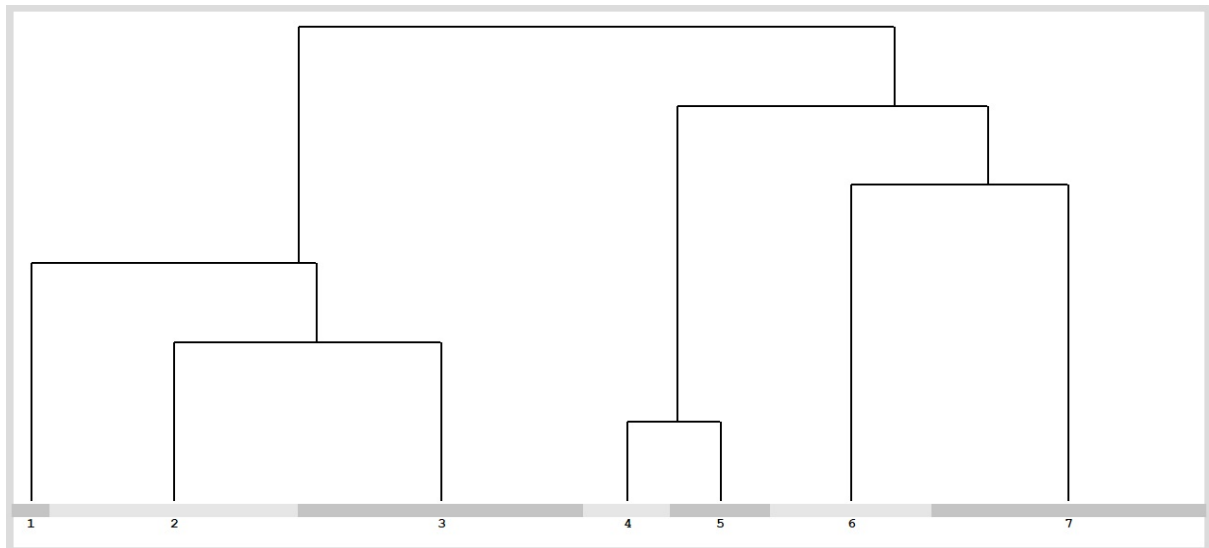


Fig. 5 - Dendrogramma di classificazione dei 95 rilievi fitosociologici.

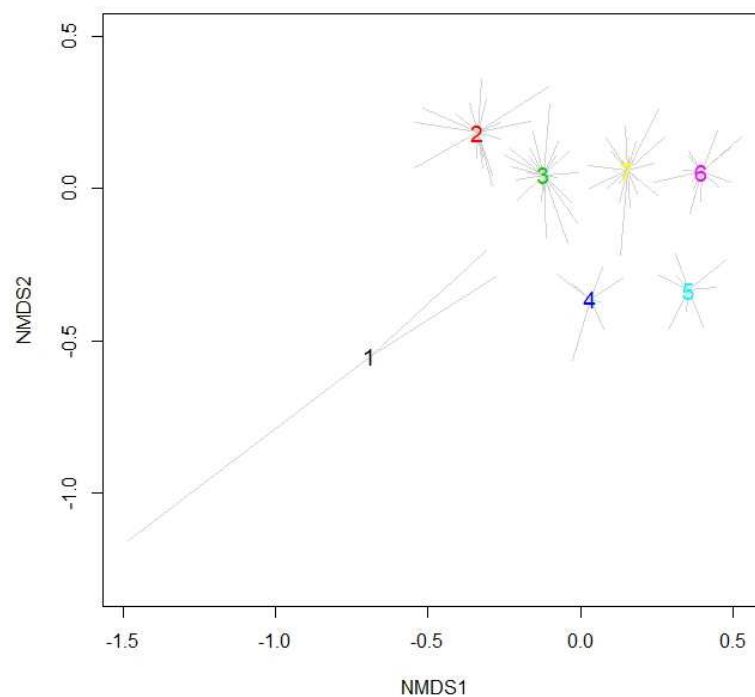


Fig. 6 - Diagramma di ordinamento dei 95 rilievi fitosociologici. Vengono riportati i centroidi dei gruppi risultati dalla classificazione.

### **5.1. Vegetazione delle pareti stillicidiose**

In prossimità di sorgenti e pareti stillicidiose si sviluppa un habitat a prevalenza di briofite (muschi e epatiche) e felci, assolutamente legato alla presenza di acqua.

*Conocephalo conici-Adiantetum capilli-veneris* Caneva, De Marco, Dinelli, Vinci 1995 (Appendice 2, Tab. 1, ril. 1-3)

Sulle pareti ombrose soggette a stillicidio, ovvero gocciolamento continuo di acqua, si sviluppano comunità paucispecifiche dominate da epatiche (*Conocephalum conicum*, *Pellia epiphylla*) e dalla felce *Adiantum capillus-veneris* (Fig. 7). Questi aspetti sono stati rinvenuti in varie stazioni, ad esempio sulle pareti alla base della cascata e in corrispondenza di alcune fonti. Essi costituiscono esempi dell'habitat 7250 "Rupi stillicidiose mediterranee" e sono da riferire all'associazione *Conocephalo conici-Adiantetum capilli-veneris*.

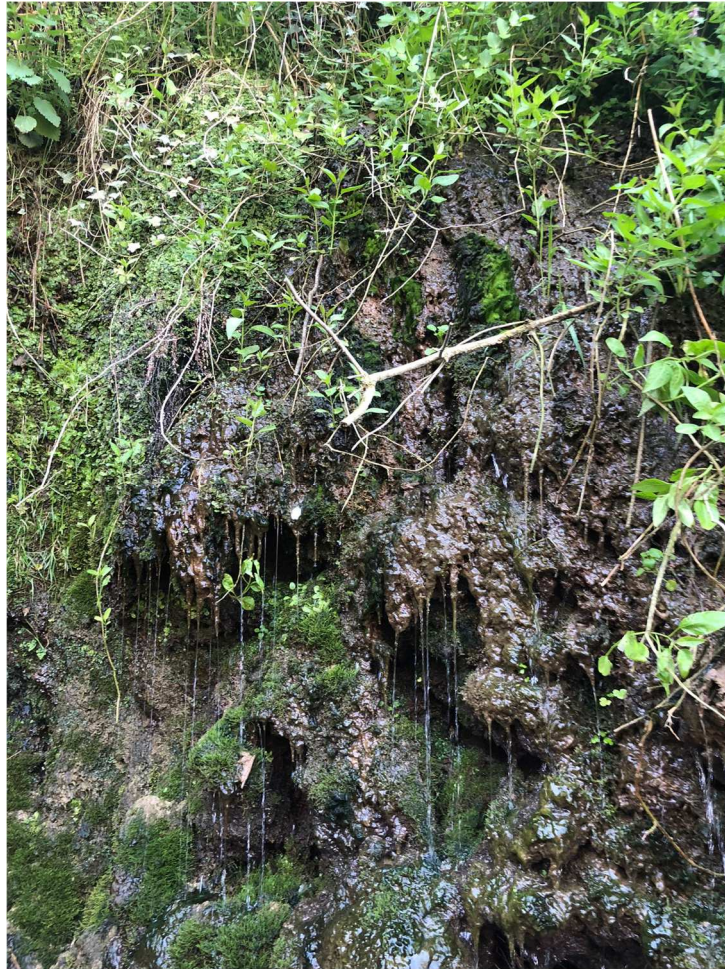


Fig. 7 - Parete con stillicidio e vegetazione del *Conocephalo conici-Adiantetum capilliveneris*

## 5.2. Vegetazione acquatica ed elofitica

La vegetazione acquatica è costituita da piante, chiamate dai botanici col termine di idrofite, che crescono parzialmente o totalmente sommerse, portando gemme localizzate in organi sommersi che assicurano la sopravvivenza nella stagione invernale (*Callitriche palustris*, *Zannichellia palustris*, *Potamogeton crispus* - Fig. 8); possono essere natanti (cioè non ancorate al fondo e liberamente flottanti) o radicanti (ancorate al fondo).

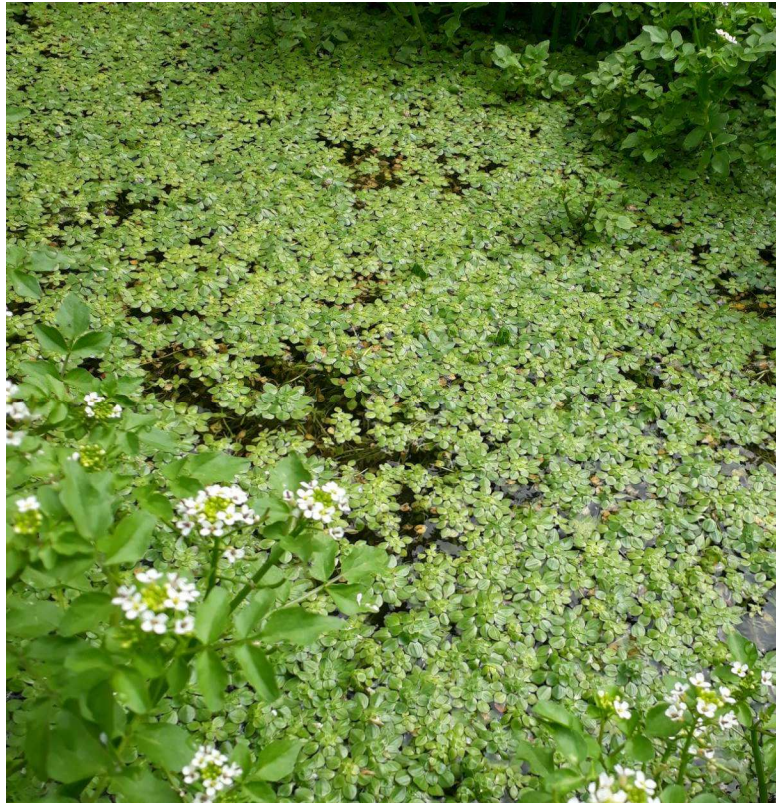


Fig. 8 - Aspetti di vegetazione a *Callitriche palustris*, idrofita radicante, nel torrente Bestina.

A contatto con la vegetazione acquatica, preferenzialmente nella fascia fangosa e parzialmente sommersa che si forma da fine primavera per il ritirarsi naturale del chiaro si insediano le formazioni elofitiche creando dei rigogliosi prati verdi o anche formazioni di megaforbie. La vegetazione elofitica è formata da piante erbacee che vivono in terreni paludosi, sommersi in parte o durante tutto l'anno, ma con gemme e fiori emersi (come *Typha latifolia*, *Sparganium neglectum* e *Carex pendula* - Fig. 9). Le specie che dominano queste formazioni spesso crescono su suoli molto ricchi di sostanze nutrienti.



Fig. 9 - *Sparganium neglectum* lungo il torrente Bestina.

*Potametum crispum* Soó 1927 (Appendice 2, Tab. 1, Ril. 4-6)

Questa comunità dominata da *Potamogeton crispus*, vegeta sia in acque lentiche che lotiche, in condizioni da eutrofiche a ipertrofiche, fino a inquinate (Šumberová, 2011) ed è attribuibile all'associazione *Potametum crispum*. Risulta abbastanza frequente in laghi, canali e fiumi della Toscana. Nel torrente Bestina è stata trovata in varie stazioni, dove forma popolamenti paucispecifici densi, che ospitano talvolta anche alghe del genere *Chara*, particolarmente abbondanti in acque dure, carbonatiche ( $\text{pH} \geq 7$ ), come quelle del fiume in questione (Bazzichelli & Abdelahad, 2009).

*Callitrichetum palustris* (Dihoru 1975 n.n.) Burescu 1999 (Appendice 2, Tab. 1, Ril. 7-10)

*Callitriche palustris*, idrofita di piccole dimensioni, forma una comunità sommersa dove è la specie assolutamente dominante. Nell'area di studio, è molto diffusa e sporadicamente associata con forme sommerse di alcune erbe igrofile, come *Veronica anagallis-aquatica* e *Nasturtium officinale*. Questa comunità, attribuibile al *Callitrichetum palustris*, raggiunge il massimo livello di sviluppo in primavera. Preferisce acque limpide, oligotrofiche, con pH 7-8,



stagnanti o lentamente fluenti (Schotsman, 1967). In estate, *C. palustris* cresce su fanghi molto umidi dove mostra un particolare habitus emerso.

*Zannichellietum palustris* Lang 1967 (Appendice 2, Tab.1, Ril. 11-13)

*Zannichellia palustris* è una piccola specie acquatica che può essere confusa con un'alga. Crea piccoli prati quasi monospecifici (2-4 specie) sott'acqua, a una profondità di pochi centimetri, di scarsa estensione (per lo più inferiori a un metro), ma ben distribuiti lungo il corso del Bestina. Si tratta di comunità acquatiche da riferire all'associazione *Zannichellietum palustris*, a carattere nitrofilo segnalate per esempio lungo l'Arno nell'aretino e nel fiume Tevere.

*Nasturtietum officinalis* Gilli 1971 (Appendice 2, Tab. 2, Ril. 1-4)

Comunità elofitiche paucispecifiche, che si insediano prevalentemente in aree a disturbo antropico, a dominanza di *Nasturtium officinale*, con *Veronica anagallis-aquatica* e *Helosciadium nodiflorum* (Fig.10). Vi si rinvencono anche specie nitrofile o aliene come *Persicaria lapathifolia* e *Bidens frondosa*. Questa comunità, tipica di acque assolate, da velocemente a lentamente fluenti, da oligo- a eutrofiche (Buchwald 1994), si distribuisce in una fascia di dimensione variabile distribuita praticamente lungo tutta l'asta fluviale dei due corsi d'acqua, anche nelle aree che attraversano i terreni coltivati, in contatto con *Helosciadietum nodiflori*, *Sparganietum erecti* e *Callitrichetum palustris*. In Toscana, così come in tutta Italia, questa comunità è ampiamente diffusa.



Fig. 10 - *Nasturtium officinale* lungo il torrente Bestina

*Glycerietum notatae* Kulczyński 1928 nom. mut.prop. Rivas.Mart. & al. 2002 (Appendice 2, Tab.2, Ril. 5)

Questa comunità, dominata da *Glyceria notata*, è stata descritta da Buchwald (1994) come *Glycerietum notatae* ed è tipica di acque lentamente fluenti e ricche di calcio e basi. Occupa una posizione intermedia tra le altre fitocenosi elofitiche di acque basse e quelle di zone solo periodicamente inondate. Nel nostro caso questa associazione si trova lungo il Bestina, al bordo del corso d'acqua, quando sono presenti condizioni di moderata reofilia. Dal rilievo si può poi notare la presenza di *Nasturtium officinale*, specie elofitica dominante nella comunità a contatto, ma anche di entità come *Ranunculus repens* e *Convolvulus arvensis*, a indicare un passaggio verso condizioni meno igrofile e a maggior disturbo antropico. In Italia questa tipologia vegetazionale è frequente, essendo stata trovata da molti autori dal livello del mare alla fascia montana, mentre nell'area di studio è presente in modo sporadico.

Comunità del *Paspalo-Agrostion* (Appendice 2, Tab. 2, Ril. 6-10)

Ai margini dei corsi d'acqua, lungo gran parte dei tratti studiati, si trovano lembi di prati pionieri a dominanza di *Agrostis stolonifera* che colonizzano suoli umidi, compatti, profondi e ricchi in nutrienti. Ad *A. stolonifera* si affiancano entità legate ai substrati perennemente umidi quali *Mentha aquatica*, *Nasturtium officinale* e *Veronica anagallis-aquatica*. Frequenti sono anche specie pioniere nitrofile come *Urtica dioica* e *Galium aparine*. Sulle rive limoso-ciottolose inondate per parte dell'anno ed emerse nella stagione estiva si sviluppa, ma non è frequente nell'area di studio ed è rappresentata in tabella da un solo rilievo, una densa vegetazione in cui *A. stolonifera* è sostituita da *Paspalum distichum*, specie esotica invasiva in molte regioni d'Italia (Galasso et al. 2018). Questo tipo di vegetazione igrofila e termofila si presenta piuttosto povera in specie, con dominanza assoluta da parte di *P. distichum*, similmente a quanto già riportato da vari autori. I dati disponibili non sono sufficienti per riferire le comunità rilevate ad associazioni note, ma il corteggio floristico permette di far riferimento all'alleanza *Paspalo-Agrostion*.

*Helosciadietum nodiflori* Maire 1924 (Appendice 2, Tab. 2, Ril. 11-13)

Vegetazione caratterizzata da *Helosciadium nodiflorum* (Fig. 11) con presenza di specie delle comunità elofitiche e acquatiche di contatto (*Nasturtium officinale*, *Veronica anagallis-aquatica* e *Glyceria notata*). Troviamo questa comunità ben distribuita lungo entrambi i corsi d'acqua, in contatto con il *Nasturtietum officinalis*, dove l'acqua è profonda anche oltre 50 cm. Questa comunità è riferibile all'associazione *Helosciadietum nodiflori*, piuttosto frequente in Italia.



Fig. 11 - Aspetti di vegetazione ad *Helosciadium nodiflorum*

*Bolboschoenetum glauci* Grechushkina, Sorokin & Golub 2011 (Appendice 2, Tab. 2, Ril. 14-15)

Nell'area di studio, sia lungo il Bestina che lungo il Bestinino, in alcune sponde fangose, le comunità dominate da *Bolboschoenus glaucus* formano una fascia in aree con acqua bassa che progressivamente si disseccano durante l'estate. *B. glaucus* è infatti la specie più termofila tra quelle del genere *Bolboschoenus* presenti in Europa, legata ad ambienti di acque dolci, su suoli a buona disponibilità idrica ma adattata anche a situazioni di disseccamento estivo (Hroudová et al. 2007). I nostri rilievi possono essere riferiti all'associazione *Bolboschoenetum glauci*, tipica di habitat periodicamente allagati, spesso soggetti a forti oscillazioni del livello

dell'acqua, che occupano una posizione intermedia tra le comunità idrofittiche e le cenosi di grandi elofite come il tifeto e lo sparganieto. Le comunità di Bestina e Bestinino ospitano infatti diverse specie idrofittiche come *Veronica anagallis-aquatica*, *Nasturtium officinale*, *Helosciadium nodiflorum*. Un'altra componente della flora è rappresentata da alcune specie perenni igronitrofile pioniere di habitat disturbati, come *Rumex conglomeratus* e *Convolvulus sepium*, che indicano i contatti con le aree immediatamente esterne al corso d'acqua già soggette a forte impatto antropico.

Aggr. a *Carex pendula* e *Equisetum telmateja* (Appendice 2, Tab. 2, Ril. 16)

Sul bordo di una pozza temporanea all'interno della boscaglia, in posizione rialzata rispetto al fiume, è stato rinvenuto un aspetto vegetazionale a dominanza di *Carex pendula* e *Equisetum telmateja*. Alle specie dominanti si accompagnano, con bassi indici di ricoprimento, taxa igrofilo come *Helosciadium nodiflorum* e *Veronica anagallis-aquatica* ed elementi nitrofilo come *Galium aparine* e *Urtica dioica*. Questa comunità mostra alcune affinità con l'associazione *Carici pendulae-Equisetetum telmatejae* de Foucault 2021, recentemente descritta per la Francia (de Foucault, 2021).

*Ranunculetum repentis* Knapp 1946 (Appendice 2, Tab.2, Ril. 17-19)

In entrambi i corsi d'acqua, su sponde non sommerse, sono state rilevate dense comunità paucispecifiche dominate da *Ranunculus repens* (Fig. 12). Fitocenosi erbacee piuttosto simili a dominanza di *R. repens* sono state attribuite all'associazione *Ranunculetum repentis* per il fiume Pesa (Chianti) da Lastrucci et al. (2010), dove si sviluppano a contatto con comunità come il *Nasturtietum officinalis*. Questa interpretazione viene accettata anche per il torrente Bestina, dove si osservano gli stessi contatti catenali. Di più incerta attribuzione risulta il rilievo 19 dove, a una minore copertura di *R. repens*, si accompagna una presenza rilevante di *Persicaria lapathifolia* e *Mentha aquatica*.

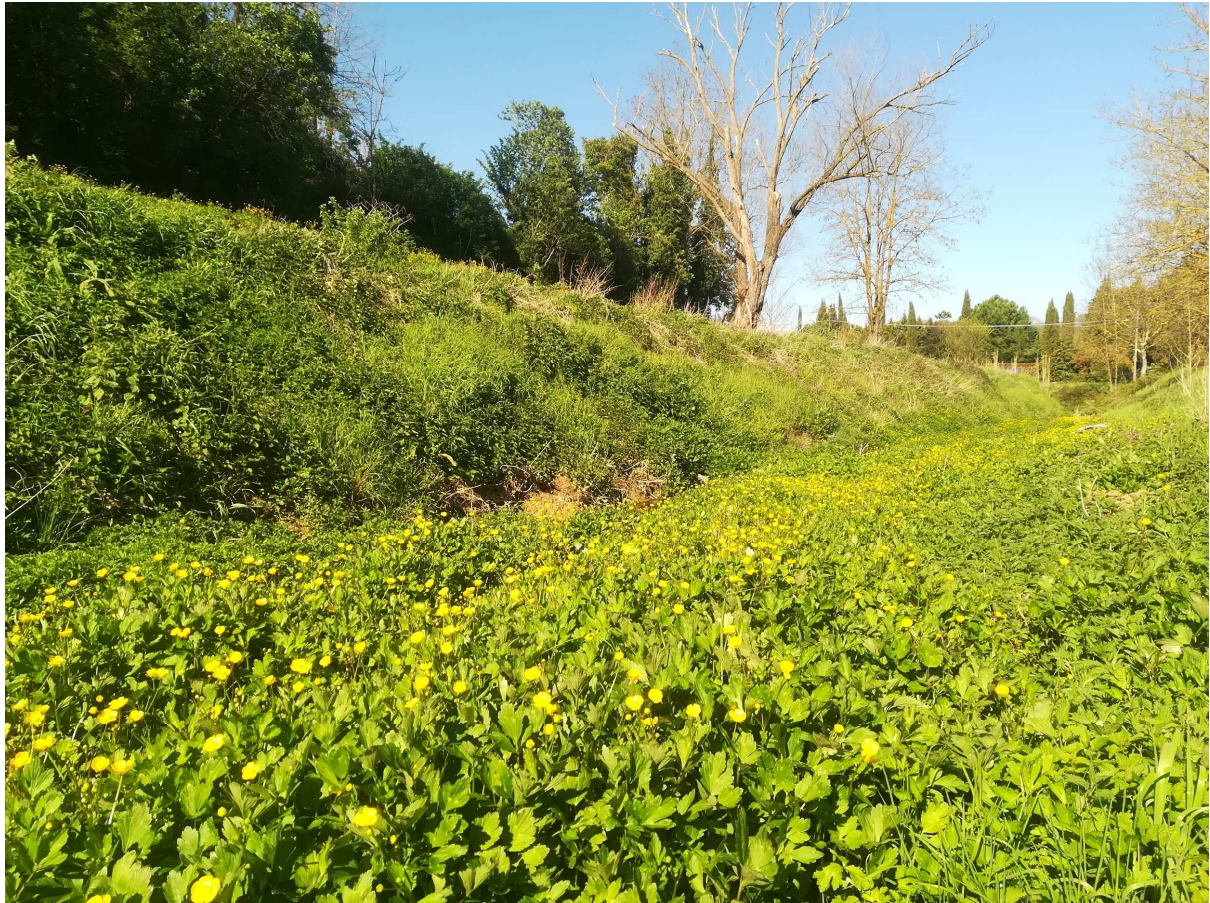


Fig. 12 - Aspetti di vegetazione a *Ranunculus repens*

Aggregato a *Persicaria amphibia* (Appendice 2, Tab.2, Ril. 20)

Comunità idrofittica paucispecifica dominata da *Persicaria amphibia*, con ingressione di specie dalle comunità a contatto sia acquatiche (*Heliosciadium nodiflorum*, *Veronica anagallis-aquatica*) che igro-nitrofile (*Urtica dioica*, *Bidens frondosa*). Questa comunità è legata ad acque stagnanti, con profondità dell'acqua che varia durante l'anno da pochi a 50 cm. E' presente in modo solo marginale lungo il torrente Bestina. Comunità dominate da *Persicaria amphibia* sono state riportate in varie stazioni dell'Italia centrale, compresa la Valdichiana e il tratto aretino del fiume Arno (Lastrucci et al. 2008, 2010a,b).

*Polygono lapathifolii-Xanthietum italici* Pirola et Rossetti 1974 (Appendice 2, Tab. 2, Ril. 21-24)

Sul greto asciutto, su suoli sabbiosi, si insedia una vegetazione terofitica igro-nitrofila, caratterizzata dalla presenza di *Persicaria lapathifolia*, *Xanthium italicum* e *Bidens frondosa*. La composizione floristica dei rilevamenti permette di attribuire le nostre cenosi all'associazione *Polygono lapathifolii-Xanthietum italicum*. Si tratta di un'associazione dominata da specie nitrofile, condizionata nel suo sviluppo sia dall'azione di deposizione di nuovo materiale alluvionale a ogni piena, sia dal disturbo antropico (Pirone, 1991). Questa comunità tipicamente pioniera, inizia a evidenziarsi in tarda primavera per raggiungere il massimo sviluppo in estate (Ceschin & Salerno, 2008), rimpiazzando le comunità più ruderali su suoli inondati (Amor et al. 1993). Uno dei rilievi effettuati evidenzia proprio un aspetto di transizione verso le comunità più igrofile, arricchendosi in elofite e specie acquatiche. Fitocenosi simili sono state rilevate anche in vari corsi d'acqua e zone umide della Toscana (Landi et al. 2002; Lastrucci & Becattini, 2009; Lastrucci et al. 2010b). Nell'area studiata, sono pochi gli ambiti dove si verificano le condizioni ambientali che permettono l'insediamento di tale comunità, che risulta sporadica ai margini del fiume in piccole spiagge o isolotti emersi durante il periodo estivo, in contatto con le aree coltivate.

*Glycerio-Sparganietum neglecti* Koch ex Philippi 1973 (Appendice 2, Tab. 2, Ril. 25-27)

*Sparganium neglectum* forma lungo il Bestina vari popolamenti densi, alti anche fino a 2 m, che si rinvergono in frammenti più o meno estesi (anche oltre 5 mq) o come unici rappresentanti della fascia ad alte elofite o a ridosso di altre associazioni elofitiche, in particolare del *Typhetum latifoliae*, in depressioni laterali con acque stagnanti o leggermente fluenti. Va altresì notato che, nei punti in cui lo *Sparganietum* si spinge verso i suoli meno inondati e più profondi, compaiono specie che sono indicatrici di suoli umidi ma con tendenza all'interramento come *Ranunculus repens*, *Rumex conglomeratus* e *Poa trivialis*. Sempre in condizioni ecologiche di minor umidità simili a quelle appena descritte, si può osservare un aspetto dove decresce la copertura di *S. neglectum* a favore di *Stachys palustris*, specie igrofila non frequente in Toscana meridionale, che diventa dominante.

*Typhaetum latifoliae* (Soò 1927) Lang 1973 (Appendice 2, Tab. 2, Ril. 28)

All'esterno o in continuità con alcune delle formazioni a *Sparganium*, in acque poco profonde, sono presenti cenosi di alte erbe a dominanza di *Typha latifolia*. Tali formazioni si localizzano su superfici molto limitate. Nel Bestina è presente un'unica area estesa ai margini dello *Sparganietum*, dove la profondità dell'acqua risulta minore rispetto alle zone limitrofe, mentre altri lembi di tifeto presenti lungo entrambi i corsi d'acqua potrebbero rappresentare situazioni residuali in via di scomparsa. La cenosi illustrata dal rilievo 28 in Tab. 2 va quindi interpretata come l'unica situazione dove il popolamento a dominanza di tifa si mostra invece in buone condizioni vegetative; tale cenosi è costituita, oltre che da *T. latifolia*, da varie specie acquatiche come *Callitriche palustris*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Helosciadium nodiflorum*.

Cfr. *Convolvulo sepium-Epilobietum hirsuti* Hilbig, Heinrich et Niemann 1972 (Appendice 2, Tab. 2, Ril. 29)

La presenza di comunità nitrofile a dominanza di *Epilobium hirsutum* si rinviene a contatto con i prati umidi a dominanza di *Agrostis stolonifera* o *Ranunculus repens*, specie entrambe presenti anche all'interno di questa comunità. Il nostro rilievo mostra affinità con l'associazione *Convolvulo sepium-Epilobietum hirsuti* Hilbig, Heinrich et Niemann 1972 riportata per l'Italia centrale (fiume Esino) da Baldoni & Biondi (1993), mostrando però una minor copertura da parte delle specie lianose a favore di quella di *E. hirsutum*, che appare la specie decisamente dominante.

Aggregato ad *Helianthus tuberosus* igronitrofilo (Appendice 2, Tab. 2, Ril. 30)

Nelle rive un po' più sopraelevate rispetto all'acqua corrente, solo occasionalmente allagate, sono presenti alcune aree di pochi metri quadrati ciascuna, dove la vegetazione è dominata da *Helianthus tuberosus*. Comunità ad *H. tuberosus* sono state segnalate frequentemente in Italia, Toscana inclusa (Lazzaro et al., 2020; Viciani et al., 2020), prevalentemente per aspetti igrofili di margine dei corsi d'acqua, dove questa specie si insedia, andando a soppiantare le comunità erbacee degli habitat 3270 e 6430. Lungo il Bestina forma una comunità, igrofila e subnitrofila, che ospita numerosi elementi legati ad ambienti umidi, anche di pregio conservazionistico come *Stachys palustris* e *Scrophularia auriculata*. Questa mostra similarità floristiche con



l'associazione *Helianthetum tuberosi* (Moor 1958) Oberd. 1967, descritta in Romania e ascritta all'alleanza *Calystegion sepilii*.

Aggregato a *Lycopus europaeus* (Appendice 2, Tab. 2, Ril. 31-32)

Lungo le sponde, non lontano dall'acqua corrente, su substrato limoso–argilloso inondato per gran parte dell'anno, si rinvengono modesti lembi di vegetazione, che formano un denso tappeto erbaceo. La specie dominante è *Lycopus europaeus*, a cui si associano poche altre specie igrofile come *Carex pendula*, *Helosciadium nodiflorum* e *Persicaria amphibia* insieme a specie ruderali e nitrofile (per es. *Bidens frondosa*). Alcune specie arrivano anche dalle aree antropizzate circostanti (orti, strade etc). I pochi dati a disposizione non permettono una chiara collocazione a livello di associazione.

### **5.3. Vegetazione erbacea sinantropica**

Data la vicinanza al centro storico di Asciano e la localizzazione all'interno di una matrice paesaggistica prevalentemente urbana e agricola, lungo i torrenti Bestina e Bestinino la vegetazione a forte determinismo antropico assume un ruolo di relativa importanza. Le principali tipologie di vegetazione antropogena rinvenute vengono descritte di seguito.

*Mercurialietum annuae* Kruseman et Vlieger 1939 ex Westhoff et al. 1946 (Appendice 2, Tab. 3, Ril. 1-4)

Le comunità avventizie che colonizzano i numerosi orti presenti lungo il Torrente Bestina possono essere inquadrare nell'associazione *Mercurialietum annuae*, alleanza *Veronico-Euphorbion*, che descrive aggruppamenti vegetali a dominanza di specie annuali nitrofile, ovvero che prediligono suoli ricchi di nutrienti, in contesti ad elevato disturbo antropico. Si tratta di comunità infestanti le colture fertilizzate durante il periodo tardo-primaverile e che, più raramente, si sviluppano anche in contesti ruderali. Tra le specie caratteristiche di questa tipologia vegetazionale si rinvengono *Mercurialis annua*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum* e *Chenopodium album*.

Comunità a dominanza di *Sorghum halepense* (Appendice 2, Tab. 3, Ril. 5)

Si tratta di grosse formazioni paucispecifiche ad erbe perenni, che si rinvengono in contesti ruderali o sub-ruderali. Dominate dalla graminacea di antica introduzione *Sorghum halepense*, mostrano il massimo del loro sviluppo nei mesi estivi e all'inizio dell'autunno. Crescono ai bordi delle strade, lungo i fossi e negli incolti, in contesti urbani e agricoli in stazioni con buona disponibilità idrica. La conoscenza di queste comunità, particolarmente diffuse in Italia, è attualmente in fase di approfondimento da parte dei botanici.

*Hordeetum leporini* Br.-Bl. 1952 (Appendice 2, Tab. 3, Ril. 6)

Questa tipologia di vegetazione, povera di specie e dominata da *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*, si rinviene in contesti ruderali fortemente disturbati e in particolare lungo il bordo di strade e viottoli, raggiungendo il massimo sviluppo durante i mesi primaverili. Documentata da un solo rilievo, ma abbastanza diffusa nell'area di studio, è caratterizzata da specie sinantropiche annuali o bienni a fenologia autunno-vernina quali, oltre alla già citata specie dominante, *Anisantha diandra*, *Galium aparine*, *Capsella bursa-pastoris* e *Poa annua*.

*Bryo-Saginetum apetalae* Blasi & Pignatti 1984 (Appendice 2, Tab. 3, Ril. 7)

Al centro dei viottoli, e in generale in ambienti sottoposti ad intenso calpestio, le comunità vegetali sono caratterizzate da specie annuali a portamento spesso prostrato (*Euphorbia prostrata*, *Polygonum arenastrum*, *Eleusine indica*, *Poa annua*, *Oxalis corniculata*, *Portulaca oleracea*) associate ad un cospicuo strato di briofite, in grado di resistere a questa particolare tipologia di disturbo e da essa addirittura favorite. Come la precedente, tale tipologia vegetazionale è documentata da un solo rilievo (Fig. 13), ma è stata diffusamente osservata nell'area oggetto di indagine. La presenza di *Polycarpon tetraphyllum* e *Sagina apetalae* e l'abbondante strato muscinale presente consentono di inquadrare queste comunità nell'associazione *Bryo-Saginetum apetalae*, alleanza *Polycarpion tetraphylli*.



Fig. 13 - Comunità di ambienti calpestati in un viottolo nei pressi del Bestina.

Comunità dei *Cymbalario-Parietarietea diffusae* Oberd. 1969 (Appendice 2, Tab. 3, Ril. 8-11)

Le comunità colonizzanti i muri del paese, in condizioni di buona disponibilità di nutrienti, sono caratterizzate dalla presenza costante di *Parietaria judaica*, accompagnata da altre specie tipiche dei muri urbani come *Chelidonium majus* e *Umbilicus rupestris*. Tale tipologia vegetazionale, ampiamente diffusa in Italia (Brullo & Guarino, 2002), viene riferita genericamente alla classe *Cymbalario-Parietarietea diffusae*.

Comunità dell'*Alyso alyssoidis-Sedion albi* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961 (Appendice 2, Tab. 3, Ril. 12-14)

Nei versanti ad elevata pendenza esterni al corso d'acqua e prossimi all'abitato di Asciano, dove sono presenti affioramenti di roccia travertinosa compatti, assolati, con strato lichenico-muscinale abbondante e suolo molto sottile localizzato nelle fessure, ma anche nei muretti costruiti con sassi calcarei per delimitare gore o differenti proprietà, si insediano formazioni pioniere poco strutturate floristicamente, dove le specie dominanti sono calcicole, xerofile e

pioniere come *Petrosedum rupestre* e *Saxifraga tridactylites*. Queste formano patch di dimensioni limitate (meno di 1 m<sup>2</sup> ciascuna) che, vista la prossimità del centro abitato ed il conseguente disturbo antropico, risultano impoverite nelle specie di Crassulaceae che dominerebbero in questi contesti ecologici in condizioni di maggiore naturalità. Subiscono invece una ingressione anche forte di entità sinantropiche e ruderali, come *Senecio vulgaris* o *Papaver rhoeas*, che ne determinano una scarsa qualità della composizione floristica. L'alleanza di riferimento è comunque l'*Alyso-Sedion albi*, come indicato dalle specie tipiche presenti e in quanto si tratta di una vegetazione spiccatamente calcicola.

*Trifolietum resupinato-nigrescentis* Molinier & Tallon 1968 (Appendice 2, Tab. 3, Ril. 15).

Questa comunità è stata rinvenuta in un oliveto ed è caratterizzata da specie erbacee principalmente annuali e di piccole dimensioni. La presenza delle specie caratteristiche *Trifolium nigrescens* e *Medicago arabica* consente di ascriverla all'associazione *Trifolietum resupinato-nigrescentis* (*Echio-Galactition*, *Stellarietea mediae* s.l.), che si sviluppa in condizioni di disturbo lieve, su suoli alluvionali argillosi, neutro-basici, possibilmente interessati da inondazioni temporanee. Tale tipologia di vegetazione è stata segnalata anche in Umbria, dove, come nel nostro caso, risulta assente la specie guida *Trifolium resupinatum* (Gigante & Venanzoni, 2007).

#### **5.4. Boschi, orli e arbusteti meso-xerofili e meso-igrofilo**

La specie dominante negli orli boschivi meso-xerofili è *Brachypodium rupestre*, che spesso crea dei tappeti monospecifici colonizzando quei campi che l'uomo ha lasciato alla natura e non coltiva più. Sono poi presenti aspetti di transizione tra gli ambienti prativi e quelli boschivi dominati da specie arbustive come *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, *Clematis vitalba*, *Hedera helix*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa* e *Cornus sanguinea*, che sono tra le prime legnose colonizzatrici. *C. monogyna* e *P. spinosa* si ritrovano sia poi nelle siepi di confine tra i campi che negli arbusteti a margine dei boschi. I pochi lembi boschivi meso-xerofili sono residuali e a dominanza di *Quercus pubescens*. Sono poi poco frequenti nell'area di studio e con superfici sempre superfici limitate anche i boschi meso-igrofilo, dominati da *Salix* sp., *Populus* sp., sostituiti nella maggior parte dei casi da comunità a dominanza di specie aliene (ailanteti e robinieti). In questo caso gli orli sono dominati da Equiseti o specie nitrofile come

Ortica e *Sambucus ebulus*, mentre negli arbusteti dominano specie come *Sambucus nigra* e/o *Rubus ulmifolius*.

Lembi di bosco termofilo a dominanza di Roverella (*Quercus pubescens*) (Appendice 2, Tab. 4, Ril.1)

Allontanandosi dal greto e in prossimità delle aree coltivate, su suoli poco profondi e con scarsa capacità di ritenzione idrica, sono presenti in modo residuale e con estensioni limitate, lembi boscati con strato arboreo spesso discontinuo a dominanza di *Quercus pubescens* e strato arbustivo ben sviluppato e ricco di specie come *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea* e *Crataegus monogyna*. *Q. pubescens* va poi a costituire, in alcuni tratti sia del Bestina che del Bestinino, sopraelevati di 2,5-3 m rispetto all'acqua corrente e raramente influenzati dalla dinamica fluviale, filari con alberi radi e distanziati, spesso di notevoli dimensioni, che non formano un vero e proprio bosco e sono caratterizzati da uno strato dominato ad elevata copertura di arbusti come *C. sanguinea*, *C. monogyna* e *A. campestre*. Essendo quest'area di studio un ambiente generalmente sinantropico i boschi risultano scarsi e non ben strutturati.

*Pruno-Rubion ulmifolii* (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 2-6)

Comunità alto-arbustive a dominanza di *Crataegus monogyna*, *Acer campestre*, *Prunus spinosa* o *Ulmus minor*. Si tratta di aspetti termomesofili con *Crataegus monogyna* con habitus arboreo (alti fino a 5 metri). Tali cenosi vengono inquadrare nell'alleanza *Pruno-Rubion ulmifolii* che comprende consorzi arbustivi termofili, tipici di ambienti ad elevato grado di umidità atmosferica ed edafica e floristicamente caratterizzati da una certa componente mediterranea (per es. *Rosa sempervirens*, *Rhamnus alaternus*, *Quercus ilex*; Blasi et al. 2002). Rappresentano probabilmente un aspetto che, se lasciato alla dinamica naturale, evolve lentamente nel bosco ad olmo, che ne rappresenta la tappa matura (vedi Ril. 6). L'eccessiva frammentazione di queste cenosi le espone al rischio di inquinamento floristico da specie ruderali provenienti dai campi circostanti come *Hordeum murinum*, *Medicago arabica*, *Fumaria officinalis*, mentre scarse sono le specie nemorali, indicatrici di cenosi legnose in buono stato di conservazione.

*Galio erecti-Brachypodietum rupestris* Allegrezza et al. 2016 (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 7-9)

Si tratta di una comunità prativa che ha funzione di orlo dei boschi termofili a *Quercus pubescens*, eliofila e mesofila, dominata da *Brachypodium rupestre*, che si insedia in zone ormai esterne alle aree di pertinenza fluviale, prevalentemente nelle colline limitrofe. Mostra similarità floristiche, grazie alla presenza delle specie caratteristiche (*B. rupestre*, *Galium mollugo* subsp. *erectum* -Sinonimo di *Galium album*- e *Dactylis glomerata*), con l'associazione *Galio erecti-Brachypodietum rupestris* descritta da Allegrezza et al. (2016) e diffusa nelle aree collinari di pre-Appennino e infra-Appennino dell'Italia centrale. Le condizioni di mesofilia di questi prati, per l'elevata umidità edafica legata alla matrice argilloso-marnosa del substrato e alla morfologia pianeggiante, sono testimoniate dalla presenza di specie della vegetazione preforestale dell'alleanza *Pruno-Rubion ulmifolii* quali *Rubus ulmifolius*, *R. caesius* e *Crataegus monogyna*.

*Clematido vitalbae-Arundinetum donacis* Biondi & Allegrezza 2004 (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 10-12)

Lungo entrambi i corsi d'acqua, in aree sopraelevate rispetto all'acqua corrente e/o a contatto con gli orti si rinviene anche la canna domestica (*Arundo donax*), specie esotica originaria dell'Asia centrale, coltivata diffusamente in Toscana meridionale per siepi ma soprattutto per uso agricolo (le canne vengono usate come sostegno per ortaggi rampicanti etc.). *A. donax* si è poi largamente spontaneizzata in prossimità dei corsi d'acqua, dove talvolta in pianura è molto diffusa, tanto da risultare tra le poche archeofite in Italia ad avere un impatto negativo sugli habitat di Direttiva (Lazzaro et al. 2020). Nell'area di studio forma densi nuclei ben individuabili, con superficie anche di diversi metri quadrati, dando vita a comunità subigrofile e subnitrofile che vegetano in suoli umidi, piuttosto ricchi in nitrati, soggetti a periodico disseccamento. La fisionomia è caratterizzata da *A. donax*, con presenza di specie legnose come *Clematis vitalba* che dà il nome all'associazione, ma anche altre liane come *Hedera helix* o arbusti con *Prunus spinosa* e *Acer campestre*. Frequenti sono anche entità erbacee nitrofile come *Urtica dioica*, *Chaerophyllum temulum* e *Picris hieracioides*.

*Populetum albae* Braun-Blanquet 1931 ex Tchou 1947 (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 13)

Lembi di comunità arboree dominate da *Populus alba* si ritrovano su piccoli terrazzi più alti rispetto ai pioppo-saliceti, andando ad occupare stazioni più riparate dalle ondate di piena (Pedrotti & Gafta, 1996). Si presentano generalmente come bosco d'alto fusto, che però lungo il Bestina risulta molto frammentato e povero di specie, soprattutto erbacee.

*Salici-Populetum nigrae* (Tx. 1931) Meyer-Drees 1936 (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 14)

Sui terrazzi alluvionali, sempre in posizione leggermente sopraelevata rispetto all'acqua corrente, si rinvengono lembi di un consorzio boschivo a dominanza di *Populus nigra* e *Salix alba*. In Toscana meridionale questa comunità è la cenosi arborea più diffusa lungo i corsi d'acqua ed è presente anche negli ecosistemi lacustri. L'abbondanza del pioppo nero potrebbe essere da mettere in relazione con l'importanza economica che questo albero aveva fino agli anni '50 dello scorso secolo; infatti rappresentava una fonte di legname poco pregiato, ma molto usato perchè facilmente lavorabile e utilizzato addirittura per l'alimentazione del bestiame, soprattutto ovino. La notevole riduzione della superficie di questi boschi lungo il Bestina, dove sono costretti per lo più in una fascia strettissima e frammentata e talvolta costituiti da singoli alberi isolati a contatto con i coltivi, rende queste cenosi poco strutturate e ricche in specie sinantropiche rispetto a quelle in condizioni naturali. Lo spazio ecologico di queste comunità, soprattutto in seguito a interventi di taglio del pioppo saliceto, risulta coltivato o invaso da parte della Robinia, come si può osservare in particolare nei rilievi 19-21 di Tab. 4, dove questa specie raggiunge buone coperture, diventando la specie legnosa dominante.

*Salicetum albae* Issler 1926 (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 15)

Vegetazione arborea a dominanza di *Salix alba*, che si insedia spesso a diretto contatto con l'acqua corrente, su substrati sabbiosi nei quali l'evoluzione del suolo è impedita dai continui

apporti di materiale alluvionale (Pirone, 2000), si rinviene in modo frammentato lungo Bestina e Bestinino. Molto scarsa è la copertura arbustiva, mentre è abbondante quella erbacea, con specie igronitrofile come *Chaerophyllum temulum*, *Equisetum telmateja* e *Galium aparine* che risultano dominanti. Tra le cenosi ripariali quelle a dominanza di salice bianco risultano le più resistenti all'impatto antropico, anche se molto spesso hanno distribuzione frammentata e sono di ampiezza ridotta (Biondi et al. 2002). Tale frammentazione ne influenza il corteggio floristico che risulta ricco in specie eliofile e/o sinantropiche come *Anisantha sterilis*, *Silene latifolia*, *Artemisia vulgaris*, *Avena sterilis*.

Comunità a dominanza di *Sambucus nigra* dell'alleanza *Pruno-Rubion ulmifolii* (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 16-17)

Comunità di nanofanerofite presente al margine del corso d'acqua e legata a suoli umidi, profondi e ricchi in nutrienti, dove sostituisce il pioppo-saliceto ripariale. E' caratterizzata dalla dominanza, nello strato superiore, di *Sambucus nigra* e in quello arbustivo di *Rubus ulmifolius*, mostrando similarità floristiche con l'associazione *Rubus ulmifolii-Sambucetum nigrae* Peris in Estesio 1992 (*Pruno-Rubion ulmifolii*), descritta per il sud della Spagna (Silva et al. 2012) e a cui facciamo riferimento con riserva, considerato il numero limitato di rilievi. Si tratta di un aspetto da indagare ulteriormente tramite una campagna di rilievi dedicata, in modo da poter confermare o smentire questa proposta di inquadramento.

Aggregato ad *Helianthus tuberosus* nitrofilo e ruderale (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 18)

*Helianthus tuberosus*, noto come topinambur, è una specie erbacea di origine Nord americana dalle vistose fioriture, che nell'area di studio, oltre a colonizzare i margini umide dei corsi d'acqua (vedi Tab. 2, Ril. 30), vegeta anche in sponde e terrazzi più elevati rispetto al corso d'acqua in ambito ruderale, al bordo di aree antropizzate o degli orti stessi (probabilmente anche nell'area indagata è coltivato). Questa specie è stata infatti introdotta per scopi alimentari e ora è presente in tutte le regioni italiane, dove cresce prevalentemente nei terreni incolti e ai margini dei campi coltivati (Celesti-Grappow et al. 2009). Il rilievo in questione è proprio relativo a questi aspetti sinantropici dove, alla copertura di *H. tuberosus*, si affiancano, anche



con buone coperture, specie nitrofile come *Urtica dioica*, *Chaerophyllum temulum* e *Galium aparine*.

Robinieti del *Lauro nobilis-Robinion pseudoacaciae* (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 19-21)

*Robinia pseudoacacia*, specie arborea di origine nordamericana introdotta in Italia nel XVII secolo e spontaneizzata in tutto il territorio italiano nei luoghi abbandonati e lungo gli argini, va a formare comunità forestali che si sviluppano nelle piccole piane con scarse pendenze, su depositi alluvionali o colluviali, in corrispondenza di suoli umidi e ricchi in materia organica. Sono frequenti specie arbustive, anche lianose come *Rubus ulmifolius*, *Sambucus nigra*, *Clematis vitalba* e *Hedera helix*. Tra le erbacee si trovano sia annuali che perenni di natura ruderale e nitrofila (per es. *Urtica dioica*, *Lamium maculatum*, *Anisantha sterilis*, *Chelidonium majus*) e varie specie aliene come *Ailanthus altissima*, *Phytolacca americana*, *Parthenocissus quinquefolia*. Specie come *Equisetum telmateia*, *Corylus avellana* e *Convolvulus sepium* indicano l'ecologia di questi boschi, che si insediano su terrazzi alluvionali recenti. Queste comunità a dominanza di specie aliene vanno a sostituire i boschi nativi a dominanza di pioppi e salici (Habitat 92A0; foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*), presenti nell'area di studio solo con lembi di estensione molto limitata e assolutamente residuali. Recentemente, Allegrezza et al. (2019) hanno descritto, per aspetti simili a quelli di Asciano, l'associazione *Melisso altissimae-Robinietum pseudoacaciae* con cui i nostri rilievi mostrano alcune similarità, che tuttavia non sono sufficienti per esservi riferiti con certezza, mentre invece l'inquadramento nell'alleanza *Lauro nobilis-Robinion pseudoacaciae* risulta più chiaro.

Boschi a dominanza di *Ailanthus altissima* del *Lauro nobilis-Robinion pseudoacaciae* (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 22-24)

I boschi a dominanza di *Ailanthus altissima* sono abbastanza diffusi nell'area limitrofa al torrente Bestina. Si tratta di comunità forestali caratterizzate da una struttura monostratificata, rinvenute tipicamente in aree agricole e in aree periurbane in corrispondenza di substrati alluvionali limoso-sabbiosi, cioè in condizioni di umidità edafica e alto disturbo antropico. Lo strato arbustivo non è molto ricco di specie ed è dominato da *Rubus ulmifolius* e *Hedera helix*, anche se localmente si trovano abbondanti *Laurus nobilis*, *Robinia pseudoacacia* e *Cornus*

*sanguinea*. Al contrario, lo strato erbaceo mostra una buona diversità con emicriptofite nitrofile e/o ruderali (per es. *Urtica dioica*, *Rumex conglomeratus*, *Poa sylvicola*, *Elymus repens*), e terofite sempre ruderali (*Anisantha sterilis*, *Lamium maculatum*, *Cichorium intybus*) che mettono in evidenza come questi ambienti siano sottoposti a disturbo antropico pesante e frequente. Queste comunità hanno diverse specie in comune con i boschi a dominanza di Robinia, abbastanza frequenti nell'area di studio in corrispondenza di piccole piane alluvionali con potenzialità per il saliceto a *Salix alba*. La foresta a *A. altissima* è legata invece a un contesto ecologico diverso, insediandosi prevalentemente su versanti sopraelevati rispetto al corso d'acqua, a conferma di quanto riportato in ecologia per Ailanto, considerato non in grado di tollerare condizioni prolungate di suolo sommerso (vedi Badalamenti et al. 2012). Gli aspetti rilevati ad Asciano non mostrano somiglianze evidenti con le associazioni ad Ailanto indicate nel lavoro di Montanari et al. (2020), mentre invece numerose sono le affinità floristiche e corologiche per l'alleanza submediterranea *Lauro nobilis-Robinion pseudoacaciae*.

#### **Aggr. a *Holcus mollis* (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 25)**

Un singolo rilievo è stato effettuato per documentare la presenza sporadica di comunità prative a dominanza di *Holcus mollis*, graminacea tipica di praterie acidofile e a carattere mesofilo che vanno a fare da orlo a faggete o querceti ma anche a arbusteti dei *Rhamno-Prunetea*. Nel nostro caso la presenza di un solo rilievo con un corteggio floristico abbastanza povero non ne permette l'inquadramento in un *syntaxon* noto. Indagini future, mirate alla ricerca di questa tipologia vegetazionale, seppur rara nella zona di Asciano, potranno permettere un inquadramento più preciso.

Comunità a dominanza di *Equisetum telmateia* della classe *Galio-Urticetea* (Appendice 2, tab. 4, Ril. 26-30)

Nelle sponde, anche ad elevata pendenza, del torrente Bestina è stata registrata una presenza molto abbondante di *Equisetum telmateia* (Fig. 14), che nei rilievi effettuati mostra coperture che vanno dal 70 a oltre il 90%. Queste comunità si sviluppano sempre in aree ad umidità elevata, spesso anche a contatto con le acque correnti e in prossimità dei lembi di foreste ripariali di pioppo e salice, ma sempre in condizioni di luce elevata. Spesso le comunità di

equiseto arrivano anche a contatto con coltivi. In questo caso raggiungono coperture elevate specie nitrofile e igro-nitrofile delle classi *Artemisietea* e *Galio-Urticetea* come *Urtica dioica*, *Galium aparine*, *Chaerophyllum temulum* e *Cruciata laevipes*.



Fig. 14 - Aspetti di vegetazione a *Equisetum telmateja* nella fascia ripariale del Torrente Bestina

*Urtico dioicae-Sambucetum ebuli* Br.-Bl. (1936) 1952 (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 31)

Comunità termo-eliofila e nitrofila, caratterizzata da *Sambucus ebulus*, con *Urtica dioica*, *Rubus ulmifolius*, *Lamium maculatum*, *Chaerophyllum temulum* e *Galium aparine* e specie che indicano l'umidità della stazione come *Carex pendula* e *Equisetum telmateja*. Questa comunità cresce in modo sporadico in suoli ricchi di nitrati, in zone prossime ai corsi d'acqua. L'associazione a cui si può riferire è l'*Urtico dioicae-Sambucetum ebuli* presente in tutta Italia e diffusa in Italia centrale (Biondi & Ballelli 1982; Lastrucci et al. 2010a,b; 2014).

Comunità basso arbustive a dominanza di *Rubus ulmifolius* (Appendice 2, Tab. 4, Ril. 32-35)

Intorno ai corsi d'acqua, nelle aree a pendenze elevate e in scarpate dove le attività agricole non sono possibili, si insediano formazioni basso arbustive a dominanza di *Rubus ulmifolius*, che tendono anche a invadere i campi abbandonati limitrofi. Il rovo ha un'alta capacità di colonizzazione e può dar vita a formazioni dense e impenetrabili, che possono creare un ostacolo al normale dinamismo della vegetazione. E' spesso associato a presenza abbondante di specie come *Solanum dulcamara*, *Convolvulus sepium* e, nel nostro caso più raramente, *Clematis vitalba*. Un aspetto più igrofilo è caratterizzato da *Carex pendula* e *Equisetum telmateja*, con minor copertura di rovo. In questo caso probabilmente l'elevata umidità edafica fa da freno alla invasività di *R. ulmifolius*. Queste comunità mostrano alcune affinità con il *Clematido vitalbae-Rubetum ulmifolii* (alleanza *Pruno-Rubion ulmifolii*) descritto da Poldini nel 1980 per il Carso triestino e rinvenuto da vari autori in ambiente ripariale, dove è stato interpretato come uno stadio dinamico basso arbustivo del pioppo-saliceto (Biondi et al., 2009b).

## **6. Aspetti di Conservazione e Habitat di interesse unionale secondo la Direttiva Habitat (92/43/CEE)**

Lo studio della vegetazione è una componente indispensabile per progetti di conservazione e/o recupero dell'ambiente che ci circonda, permettendo l'identificazione di habitat di interesse conservazionistico (Viciani et al. 2014; Angiolini et al. 2017). Inoltre, deve essere considerato una base essenziale per pianificazione e gestione delle risorse naturali. Concentrandosi sull'area oggetto di studio, il nostro studio vegetazionale ha permesso di rilevare la presenza di 8 habitat di interesse conservazionistico inclusi nella Direttiva Habitat 92/43/CEE (Appendice 2, Tab. 5). Gli habitat più frequenti lungo il corso d'acqua sono di tipo acquatico e corrispondono ai codici Natura 2000 3150 (laghi eutrofici con vegetazione idrofita), anche se le condizioni ecologiche non sono le più adatte secondo il manuale italiano di interpretazione degli habitat (Biondi et al. 2009a), e 3260 con comunità di acque correnti fluviali attribuibili all'alleanza *Ranunculion aquatilis*. Anche l'habitat 3280, che raccoglie praterie igrofile con *Agrostis stolonifera* dominante, è molto diffuso e probabilmente è l'habitat che copre maggiore superficie, andando a colonizzare i depositi fluviali con granulometria fine (limosa), molto

umidi e sommersi durante la maggior parte dell'anno, ricchi di materiale organico proveniente dalle acque eutrofiche. In alcune zone dove emergono aree fangose, si rinviene l'habitat 3270, a tratti caratterizzato dalla presenza di specie aliene (per es. *Bidens frondosa*), come indicato anche da Biondi et al. (2009a). L'habitat 6430, che comprende orli ad erbe alte igronitrofile, è rappresentato da comunità di specie igrofile abbastanza comuni come *Epilobium hirsutum* e risulta presente solo in modo frammentario nell'area di studio. Su rupi e pareti stillicidiose, sia lungo il corso d'acqua dove si ha presenza di cascate e salti d'acqua ma anche fuori dal corso in corrispondenza di sorgenti, si insedia una vegetazione specializzata formata da tappeti muscinali sui quali si inseriscono *Adiantum capillus-veneris* ed altre felci e piante vascolari igrofile; questa è riferibile all'ordine *Adiantetalia* e ad un habitat di recente descrizione, che ha il codice 7250. Essendo habitat puntuali la loro conservazione è molto importante; la minaccia principale è data da qualsiasi tipo di modifica antropica dell'assetto idrogeologico. Il solo habitat forestale rinvenuto è invece il 92A0, rappresentato da formazioni ripariali di pioppi e salici (*Salix alba*, *Populus nigra*, o *P. alba*), presenti solo sotto forma di frammenti di superficie limitata e, in alcuni casi, specialmente per gli aspetti a pioppo nero, forse derivati da attività forestali. In alcuni casi, quando lo stato di conservazione risulta scarso, questo habitat diventa difficile da identificare sulla base delle specie tipiche (sensu Direttiva Habitat), dato che i cambiamenti floristici e le differenze con le condizioni ottimali sono molto forti. Noi abbiamo assegnato tutti i nostri rilievi al 92A0 di Direttiva comunque, anche se ci sono aspetti molto impoveriti in specie tipiche, dato il ruolo guida della geomorfologia e la presenza di un numero limitato di specie con ecologia legata all'ambiente fluviale. Questa scelta è stata dettata dal fatto che comunque negli ambienti dove abbiamo rilevato i lembi di pioppo-saliceto c'è potenzialità per l'habitat e averlo indicato può servire per mettere in atto richieste di finanziamenti e/o azioni di gestione tese al suo recupero. Sulle superfici di travertino a monte del corso d'acqua e nei muretti presenti in paese si rinviene poi, anche se in forma impoverita, l'habitat 6110\*, formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*, con un aspetto pioniero in cui dominano poche entità come *Petroselinum rupestre* o *Saxifraga tridactylites*. La presenza di specie come *Poa annua*, *Sonchus oleraceus* e *Senecio vulgaris* indica in questo contesto la transizione verso aspetti a nitrofilia crescente in cui pian piano non sarà più possibile riconoscere l'habitat.

Va infine sottolineato che altre comunità vegetali presenti nell'area devono essere considerate habitat di importanza regionale, in accordo con le LR 56/2000 e 30/2015 della Toscana. Queste sono le formazioni dei fiumi a scorrimento veloce dominate da piccole elofite dell'alleanza

*Glycerio-Sparganion*, qui presenti con le associazioni *Sparganietum neglecti* e *Glycerietum plicatae*.

Questi habitat rappresentano ecosistemi preziosi da un punto di vista floristico e vegetazionale, per la fauna e le zoocenosi, anche considerato il fatto che sono localizzati nelle immediate vicinanze del paese di Asciano, all'interno di un'area con paesaggio a fortissima impronta antropica. Il corrente stato di frammentazione, riduzione di superficie e impoverimento floristico richiede misure urgenti di protezione e recupero per bloccare le pressioni antropiche che incombono in queste interessanti zone umide del comune di Asciano.

## **7. Bibliografia**

Allegrezza, M, Biondi, E, Ballelli, S, Tesei, G, Ottaviani, C, & Zitti, S (2016) *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. & Schult. herbaceous communities of heliophilous edge in the *Trifolium medii*-*Geranietaea sanguinei* Müller 1962 class. *Plant Sociology*, 53, 59-76.

Allegrezza, M, Montecchiari, S, Ottaviani, C, Pelliccia, V, & Tesei, G (2019) Syntaxonomy of the *Robinia pseudoacacia* communities in the central peri-adriatic sector of the Italian peninsula. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 153(4): 616-623.

Angelini P, Casella L, Grignetti A, Genovesi P (2016) Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142,280. <https://isprambiente.gov.it>

Angiolini C, Viciani D, Bonari G, Lastrucci L (2017) Habitat conservation prioritization: A floristic approach applied to a Mediterranean wetland network. *Plant Biosystems*. 151(4): 598–612. <https://doi.org/10.1080/11263504.2016.1187678>

Baldoni M, Biondi E (1993) La vegetazione del medio e basso corso del fiume Esino (Marche - Italia Centrale). *Studia Botanica*, 11: 209-257

Bartolucci F, Peruzzi L, Galasso G, Albano A, Alessandrini A, Ardenghi NMG, Astuti G, Bacchetta G, Ballelli G, Banfi E, Barberis G, Bernardo L, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Di Pietro R, Domina G, Fascetti S, Fenu G, Festi F, Foggi B, Gallo L, Gottschlich G, Gubellini L,

Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Ma-sin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Conti F (2018a) An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179–303. <https://doi.org/10.1080/11263504.2017.1419996>

Bazzichelli G, Abdelahad N (2009) Alghe d'acqua dolce d'Italia. Flora analitica delle Caroficee. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione per la Protezione della Natura, Sapienza Università di Roma. Editrice Sapienza, Roma: 89 pagg

Biondi E, Ballelli S (1982) La vegetation du massif du Catria (Apennin central) avec carte phytosociologique 1:15.000. In: Pedrotti, F. (ed.) Guide-Itinéraires de l'Excursion Internationale de Phytosociologie en Italie centrale (2-11 juillet 1982): 211-235.

Biondi E, Calandra R, Gigante D, Pignattelli S, Rampiconi E, Venanzoni R (2002) Il paesaggio vegetale della Provincia di Terni. Provincia di Terni, Università di Perugia.

Biondi E, Blasi C, Burrascano S, Casavecchia S, Copiz R, Del Vico E, et al. (2009a) Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, D.P.N. <http://vnr.unipg.it/habitat/> [accessed on 15 Sept 2021]

Biondi, E., Zivkovic, L., Esposito, L., & Pesaresi, S. (2009b). Vegetation, plant landscape and habitat analyses of a fluvial ecosystem in central Italy. *Acta Botanica Gallica*, 156(4): 571-587.

Bonari, G., Padullés Cubino, J., Sarmati, S., Landi, M., Zerbe, S., Marcenò, C., ... & Angiolini, C. (2021). Ecosystem state assessment after more than 100 years since planting for dune consolidation. *Restoration Ecology*, e13435.

Braun-Blanquet J (1964). *Pflanzensoziologie*. Springer, Vienna.

Brullo S, Guarino R (2002) La classe Parietarietea judaicae Oberd. 1977 in Italia. *Fitosociologia* 39(1) - Suppl. 2: 5-27.

Buckwald R. (1994) Vegetazione e odonatofauna negli ambienti acquatici dell'Italia Centrale. *Braun -Blanquetia*, 11. Camerino.

Ceschin S, Salerno G (2008) La vegetazione del basso corso del Fiume Tevere e dei suoi affluenti (Lazio, Italia). *Fitosociologia* 45 (1): 39-74

de Foucault B. (2021) Quelques données phytosociologiques sur les ripisylves languedociennes et certains de leurs satellites. <https://doi.org/10.34971/V2QK-XN03>

Fanfarillo, E., Latini, M., Bonifazi, E., Nescatelli, S., & Abbate, G. (2017). Evaluating and mapping naturalness of agricultural areas: A case study in central Italy. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology* 151(5): 766-769.

Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grappo 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, Iamónico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Hennekens SM, Schaminée JHJ (2001) Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science* 12: 589–591.

Gigante D, Venanzoni R (2007) Some remarks about the annual sub-nitrophilous vegetation of Thero-Brometalia in Umbria (central Italy). *Lazaroa* 28: 15-34.

Guareschi, S., Laini, A., Viaroli, P., & Bolpagni, R. (2020). Integrating habitat- and species-based perspectives for wetland conservation in lowland agricultural landscapes. *Biodiversity and Conservation*, 29, 153–171. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01876-8>

Hroudová Z, Zákřavský P, Ducháček M, Marhold, K (2007) Taxonomy, distribution and ecology of *Bolboschoenus* in Europe. – *Annales Botanici Fennici* 44: 81–102

Lastrucci L, Viciani D, Nuccio C, Melillo C (2008) Indagine vegetazionale su alcuni laghi di origine artificiale limitrofi al Padule di Fucecchio (Toscana, Italia Centrale). *Annali del Museo civico di Rovereto Sez.: Arch., St., Sc. Nat.* 23 (2007): 169-203.

Lastrucci L, Becattini R (2009) La vegetazione delle aree umide presso Bosco ai Frati (Firenze, Toscana). *Atti della Società toscana di Scienze naturali, Memorie, Serie B* 115 (2008): 57-67



Lastrucci L, Dell'Olmo L, Foggi B, Massi L, Nuccio C, Vicenti C, Viciani D (2017) Contribution to the knowledge of the vegetation of the Lake Massaciuccoli (northern Tuscany, Italy). *Plant Sociology* 54 (1): 67–87. <https://doi.org/10.7338/pls2017541/03>

Lastrucci L, Paci F, Raffaelli M (2010a) The wetland vegetation of the Natural Reserves and neighbouring stretches of the Arno river in the Arezzo province (Tuscany, Central Italy). *Fitosociologia* 47 (1): 31– 61.

Lastrucci L, Landi M, Angiolini C (2010b) Vegetation analysis on wetlands in a Tuscan agricultural landscape (central Italy). *Biologia* 65:54–68. <https://doi.org/10.2478/s11756-009-0213-5>

Lastrucci L, Bonari G, Angiolini C, Casini F, Giallonardo T, Gigante D, Landi M, Landucci F, Venanzoni R, Viciani D (2014) Vegetation of Lakes Chiusi and Montepulciano (Siena, central Italy): updated knowledge and new discoveries. *Plant Sociology* 51(2): 29–55

Lazzaro L., Bolpagni R., Buffa G., Gentili R., Lonati M., Stinca A., ... & Lastrucci L. (2020). Impact of invasive alien plants on native plant communities and Natura 2000 habitats: State of the art, gap analysis and perspectives in Italy. *Journal of Environmental Management* 274: 111140.

Montecchiari S, Allegrezza M, Pelliccia V, Tesei G (2020) First syntaxonomical contribution to the invasive *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle forest communities at its southern limit in Europe. *Plant Sociology*, 57, 145.

Orsenigo S, Fenu G, Gargano D, Montagnani C, Abeli T, Alessandrini A, Bacchetta G, Bartolucci F, Carta A, Castello M, et al. (2020) Red list of threatened vascular plants in Italy. *Plant Biosystems*: 1–26. <https://doi.org/10.1080/11263504.2020.1739165>

Pedrotti F, Gafta D (1996) Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia. *L'uomo e l'ambiente* 23: 3–165.

Pesaresi S, Galdenzi D, Biondi E, Casavecchia S (2014) Bioclimate of Italy: application of the worldwide bioclimatic classification system. *Journal of Maps* 10(4): 538–553. <https://doi.org/10.1080/17445647.2014.891472>

Pesaresi S, Biondi E, Casavecchia S (2017) Bioclimates of Italy. *Journal of Maps* 13(2): 955–960. <https://doi.org/10.1080/17445647.2017.1413017>

Pignatti S, Guarino R, La Rosa M (2017-2019) *Flora d'Italia* (Vol. 1,2,3). Edagricole di New Business Media, Milano.

Pirone G (1991) *Flora e vegetazione del fiume Saline (Abruzzo)*. *Micologia e Vegetazione Mediterranea* 6 (1): 45-76

Portal to the Flora of Italy (2020 onwards) *Portale della Flora d'Italia/Portal to the Flora of Italy*. 2020.1. <http://dryades.units.it/floritaly/>. [Accessed 9 June 2021]

Regione Toscana <https://www.regione.toscana.it/-/geoscopio>

Roleček J, Tichý L, Zelený D, Chytrý M (2009) Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. *Journal of Vegetation Science* 20: 596–602.

Sarmati S, Bonari G, Angiolini C (2019) Conservation status of Mediterranean coastal dune habitats: anthropogenic disturbance may hamper habitat assignment. *Rendiconti Lincei*, 30, 623–636. <https://doi.org/10.1007/s12210-019-00823-7>

Silva V, Portela-Pereira E, Costa J C, Arsénio P, Monteiro-Henriques T, Neto C, Pinto-Cruz C (2012) Sobre as orlas e bosques higrofilicos do divisório português. *Acta Botanica Malacitana*, 37, 202-207.

Šumberová K (2011) *Vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně (Potametea)*. Vegetation of aquatic plants rooted in the bottom. In Chytrý M. (Ed.), *Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní Vegetation of Lakes Chiusi and Montepulciano 53 vegetace: 100-247*. [Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation]. Academia, Praha.

Taffetani F, Rismondo M (2009) Bioindicator system for the evaluation of the environmental quality of agro-ecosystems. *Fitosociologia* 46(2): 3–22.

Tichý L (2002) JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451–453.

Tison J-M, De Foucault B (2014) *Flora Gallica: Flore de France*. Biotope éditions, Mèze.

Venables WN, Ripley BD (2002) *Modern Applied Statistics with S*. Fourth Edition. Springer, New York.

Viciani D, Lastrucci V, Dell'Olmo L, Ferretti G, Foggi B (2014) Natura 2000 habitats in Tuscany (central Italy): synthesis of main conservation features based on a comprehensive database. *Biodiversity and Conservation* 23:1551–1576.

Viciani, D., Vidali, M., Gigante, D., Bolpagni, R., Villani, M., Acosta, A. T. R., ... & Lastrucci, L. (2020). A first checklist of the alien-dominated vegetation in Italy. *Plant Sociology*, 57: 29.

## **8. Appendice 1 - Lista floristica**

### ***Alghe***

#### **Characeae**

*Chara* sp.

### ***Epatiche***

#### **Conocephalaceae**

*Conocephalum conicum* (L.) Dumort.

#### **Pelliaceae**

*Pellia epiphylla* (L.) Corda

### ***Piante vascolari***

#### **Equisetaceae**

*Equisetum ramosissimum* Desf.

*Equisetum telmateia* Ehrh.

#### **Pteridaceae**

*Adiantum capillus-veneris* L.

## **Aspleniaceae**

*Asplenium ceterach* L. subsp. *ceterach*

*Asplenium trichomanes* L.

## **Pinaceae**

*Pinus pinea* L.

## **Lauraceae**

*Laurus nobilis* L.

## **Aristolochiaceae**

*Aristolochia rotunda* L.

## **Araceae**

*Arum italicum* Mill.

## **Alismataceae**

*Alisma plantago-aquatica* L.

## **Potamogetonaceae**

*Potamogeton crispus* L.

*Zannichellia palustris* L.

### **Orchidaceae**

*Orchis purpurea* Huds

### **Iridaceae**

*Chamaeiris foetidissima* (L.) Medik.

*Gladiolus* sp.

*Iris germanica* L.

*Limniris pseudacorus* (L.) Fuss

### **Amaryllidaceae**

*Allium neapolitanum* Cirillo

*Allium sphaerocephalon* L.

*Narcissus ex-cv.* Hort.

*Narcissus pseudonarcissus* L. subsp. *pseudonarcissus*

### **Asparagaceae**

*Asparagus officinalis* L.

*Hyacinthus orientalis* L.

*Muscari neglectum* Guss. Ex Ten.

*Ornithogalum* gr. *umbellatum*

## **Typhaceae**

*Sparganium neglectum* Beeby

*Typha latifolia* L.

## **Juncaceae**

*Juncus bufonius* L.

*Juncus inflexus* L.

## **Cyperaceae**

*Bolboschoenus glaucus* (Lam.) S.G. Sm.

*Carex flacca* subsp. *erythrostachys* (Hoppe) Holub

*Carex hirta* L.

*Carex pendula* Huds.

*Carex spicata* Huds.

*Cyperus fuscus* L.

*Cyperus longus* L.

*Schoenoplectus tabernaemontani* (C.C. Gmel.) Palla

*Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják

## Poaceae

*Agrostis stolonifera* L.

*Alopecurus myosuroides* Huds.

*Anisantha diandra* (Roth) Tutin ex Tzevelev

*Anisantha madritensis* (L.) Nevski subsp. *madritensis*

*Anisantha rigida* (Roth) Hyl.

*Anisantha rubens* (L.) Nevski

*Anisantha sterilis* (L.) Nevski

*Arundo donax* L.

*Avena barbata* Pott ex Link

*Avena sterilis* L. subsp. *sterilis*

*Avena sterilis* subsp. *ludoviciana* (Durieu) Gillet & Magne

*Brachypodium distachyum* (L.) P. Beauv.

*Brachypodium rupestre* (Host) Roem. & Schult.

*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv.

*Bromus arvensis* L.

*Bromus hordeaceus* L. subsp. *hordeaceus*

*Catapodium rigidum* (L.) C.E. Hubb. subsp. *rigidum*

*Catapodium rigidum* subsp. *majus* (C. Presl) F.H. Perring & P.D. Sell

*Cynodon dactylon* (L.) Pers

*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* (Roth) Nyman



*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. subsp. *crus-galli*

*Eleusine indica* (L.) Gaertn.

*Elymus repens* (L.) Gould

*Eragrostis cilianensis* (All.) Vignolo ex Janch. subsp. *cilianensis*

*Festuca myuros* L.

*Gaudinia fragilis* (L.) P. Beauv.

*Glyceria notata* Chevall.

*Holcus lanatus* L.

*Holcus mollis* L.

*Hordeum murinum* subsp. *leporinum* (Link) Arcang.

*Lolium multiflorum* Lam.

*Lolium perenne* L.

*Melica transsilvanica* Schur subsp. *klokovii*

*Paspalum distichum* L.

*Phalaris brachystachys* Link

*Phleum pratense* L.

*Poa annua* L.

*Poa bulbosa* L. subsp. *bulbosa*

*Poa sylvicola* Guss.

*Poa trivialis* L.

*Rostraria cristata* (L.) Tzvelev

*Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.

*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.

*Sorghum halepense* (L.) Pers.

*Sporobolus schoenoides* (L.) P.M. Peterson

### **Berberidaceae**

*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.

### **Ranunculaceae**

*Anemone apennina* L.

*Clematis vitalba* L.

*Delphinium ajacis* L.

*Ficaria verna* Huds.

*Helleborus foetidus* L. subsp. *foetidus*

*Helleborus viridis* subsp. *bocconeii* (Ten.) Peruzzi

*Nigella damascena* L.

*Ranunculus bulbosus* L.

*Ranunculus lanuginosus* L.

*Ranunculus neapolitanus* Ten.

*Ranunculus parviflorus* L.

*Ranunculus repens* L.

### **Papaveraceae**

*Chelidonium majus* L.

*Fumaria officinalis* L.

*Papaver dubium* L.

*Papaver rhoeas* L.

*Papaver somniferum* L.

### **Platanaceae**

*Platanus hispanica* Mill. ex Münchh.

### **Crassulaceae**

*Petrosedum rupestre* (L.) P.V.Heath

*Sedum rubens* L.

*Sedum sexangulare* L.

*Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy

### **Saxifragaceae**

*Saxifraga tridactylites* L.

## **Vitaceae**

*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.

## **Fabaceae**

*Astragalus glycyphyllos* L.

*Emerus major* Mill. subsp. *major*

*Galega officinalis* L.

*Lathyrus annuus* L.

*Lathyrus aphaca* L.

*Lathyrus latifolius* L.

*Lathyrus pratensis* L.

*Lotus hirsutus* L.

*Medicago arabica* (L.) huds.

*Medicago lupulina* L.

*Medicago polymorpha* L.

*Medicago sativa* L.

*Onobrychis viciifolia* Scop

*Robinia pseudoacacia* L.

*Scorpiurus subvillosus* L.

*Spartium junceum* L.

*Trifolium alexandrinum* L.

*Trifolium campestre* Schreb.

*Trifolium nigrescens* Viv.

*Trifolium pratense* L.

*Trifolium repens* L.

*Trifolium squarrosum* L.

*Trigonella alba* (Medik.) Coulot & Rabaute

*Trigonella elegans* (Salzm. ex Ser.) Coulot & Rabaute

*Vicia cracca* L.

*Vicia hybrida* L.

*Vicia lutea* L.

*Vicia sativa* L.

## **Rhamnaceae**

*Paliurus spina-christi* Mill.

*Rhamnus alaternus* L.

## **Rosaceae**

*Agrimonia eupatoria* L.

*Aphanes australis* Rydb.

*Crataegus monogyna* Jacq.

*Geum urbanum* L.

*Malus communis* DC.

*Malus sylvestris* (L.) Mill.

*Potentilla reptans* L.

*Prunus avium* (L.) L.

*Prunus cerasifera* Ehrh.

*Prunus domestica* L.

*Prunus laurocerasus* L.

*Prunus spinosa* L.

*Pyracantha coccinea* M. Roem.

*Rosa canina* L.

*Rosa sempervirens* L.

*Rubus caesius* L.

*Rubus ulmifolius* Schott

## **Ulmaceae**

*Ulmus minor* Mill.

## **Cannabaceae**

*Celtis australis* L.

## **Moraceae**

*Ficus carica* L.

### **Urticaceae**

*Parietaria judaica* L.

*Urtica dioica* L.

### **Fagaceae**

*Quercus cerris* L.

*Quercus ilex* L.

*Quercus pubescens* Willd.

*Quercus robur* L. - Coltivata

### **Juglandaceae**

*Juglans regia* L.

### **Betulaceae**

*Alnus cordata* (Loisel.) Duby - Coltivata

*Corylus avellana* L.

### **Celastraceae**

*Euonymus europaeus* L.

## **Oxalidaceae**

*Oxalis articulata* Savigny

*Oxalis corniculata* L.

## **Violaceae**

*Viola alba* Besser

## **Salicaceae**

*Populus alba* L.

*Populus nigra* L.

*Salix alba* L.

## **Linaceae**

*Linum corymbulosum* Rchb.

## **Hypericaceae**

*Hypericum perforatum* L.

## **Euphorbiaceae**

*Euphorbia helioscopia* L.



*Euphorbia lathyris* L.

*Euphorbia peplus* L.

*Euphorbia platyphyllos* L.

*Euphorbia prostrata* Aiton

*Mercurialis annua* L.

### **Geraniaceae**

*Geranium dissectum* L.

*Geranium molle* L.

*Geranium purpureum* Vill.

*Geranium robertianum* L.

*Geranium rotundifolium* L.

### **Onagraceae**

*Epilobium hirsutum* L.

*Epilobium parviflorum* Schreb.

*Epilobium tetragonum* L. subsp. *tetragonum*

### **Lythraceae**

*Lythrum salicaria* L.

## **Sapindaceae**

*Acer campestre* L.

## **Cistaceae**

*Helianthemum nummularium* (L.) Mill.

## **Simaroubaceae**

*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle

## **Malvaceae**

*Althaea cannabina* L.

*Malva punctata* (All.) Alef.

*Tilia platyphyllos* Scop. - Coltivata

## **Resedaceae**

*Reseda phyteuma* L.

## **Brassicaceae**

*Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande

*Arabis collina* Ten.

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.

*Capsella rubella* Reut.

*Cardamine hirsuta* L.

*Diplotaxis eruroides* (L.) DC.

*Lepidium graminifolium* L. subsp. *graminifolium*

*Lunaria annua* L.

*Nasturtium officinale* R. Br.

*Sinapis alba* L.

*Sinapis arvensis* L.

*Sinapis pubescens* L.

*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.

## **Santalaceae**

*Osyris alba* L.

## **Polygonaceae**

*Fallopia baldschuanica* (Regel) Holub

*Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve

*Persicaria amphibia* (L.) Delarbre

*Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre

*Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre

*Persicaria maculosa* Gray

*Polygonum arenastrum* Boreau

*Polygonum aviculare* L.

*Rumex conglomeratus* Murray

*Rumex crispus* L.

*Rumex pulcher* L.

### **Caryophyllaceae**

*Arenaria leptoclados* (Rchb.) Guss.

*Arenaria serpyllifolia* L.

*Cerastium glomeratum* Thuill.

*Dianthus armeria* L. subsp. *armeria*

*Polycarpon tetraphyllum* (L.) L.

*Sagina apetala* Ard.

*Silene italica* (L.) Pers.

*Silene latifolia* Poir.

*Silene vulgaris* (Moench) Garcke

*Stellaria media* (L.) Vill.

### **Chenopodiaceae**

*Atriplex patula* L.

*Atriplex prostrata* Boucher ex DC.

*Beta vulgaris* L.

*Chenopodium album* L. subsp. *album*

*Chenopodium vulvaria* L.

*Amaranthus hybridus* L.

*Amaranthus deflexus* L.

*Amaranthus retroflexus* L.

### **Phytolaccaceae**

*Phytolacca americana* L.

### **Portulacaceae**

*Portulaca oleracea* L.

### **Cornaceae**

*Cornus sanguinea* subsp. *hungarica* (Kárpáti) Soó

### **Primulaceae**

*Lysimachia arvensis* (L.) U. Manns & Anderb.

*Lysimachia foemina* (Mill.) U. Manns & Anderb.

### **Rubiaceae**

*Cruciata laevipes* Opiz

*Galium album* Mill.

*Galium aparine* L.

*Galium murale* (L.) All.

*Rubia peregrina* L.

### **Gentianaceae**

*Blackstonia perfoliata* (L.) Huds.

*Centaurium erythraea* Rafn

### **Apocynaceae**

*Vinca major* L.

*Vinca minor* L.

### **Convolvulaceae**

*Convolvulus arvensis* L.

*Convolvulus sepium* L.

*Dichondra micrantha* Urb.

### **Solanaceae**

*Datura* cfr. *wrightii* Regel

*Lycium chinense* Mill. - Coltivata

*Solanum dulcamara* L.

*Solanum lycopersicum* L.

*Solanum nigrum* L.

### **Boraginaceae**

*Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst. subsp. *arvensis*

*Echium vulgare* L.

*Myosotis arvensis* (L.) Hill

### **Heliotropiaceae**

*Heliotropium europaeum* L.

### **Oleaceae**

*Ligustrum vulgare* L.

### **Plantaginaceae**

*Callitriche palustris* L.

*Cymbalaria muralis* G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.

*Kickxia elatine* (L.) Dumort.

*Linaria vulgaris* Mill.

*Misopates orontium* (L.) Raf.

*Plantago coronopus* L.

*Plantago lanceolata* L.

*Plantago major* L.

*Veronica anagallis-aquatica* L.

*Veronica arvensis* L.

*Veronica hederifolia* L.

*Veronica persica* Poir.

*Veronica polita* Fr.

### **Scrophulariaceae**

*Scrophularia auriculata* L.

*Verbascum thapsus* L.

### **Lamiaceae**

*Ajuga reptans* L.

*Ballota nigra* subsp. *meridionalis* (Bég.) Bég.

*Clinopodium nepeta* (L.) Kuntze subsp. *nepeta*

*Clinopodium vulgare* L.

*Glechoma hirsuta* Waldst. & Kit.

*Lamium amplexicaule* L.



*Lamium maculatum* L.

*Lamium purpureum* L.

*Lycopus europaeus* L.

*Melissa officinalis* L. subsp. *officinalis*

*Melissa officinalis* subsp. *altissima* (Sm.) Arcang.

*Mentha aquatica* L.

*Mentha longifolia* (L.) L.

*Mentha spicata* L.

*Mentha suaveolens* Ehrh.

*Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb.

*Micromeria juliana* (L.) Benth. ex Rchb.

*Prunella vulgaris* L.

*Salvia pratensis* L.

*Stachys palustris* L.

*Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*

## **Orobanchaceae**

*Bellardia trixago* (L.) All.

*Orobanche crenata* Forssk.

## **Verbenaceae**

*Verbena officinalis* L.

## **Campanulaceae**

*Campanula erinus* L.

## **Asteraceae**

*Anthemis cotula* L.

*Arctium minus* (Hill) Bernh.

*Artemisia verlotiorum* Lamotte

*Artemisia vulgaris* L.

*Bellis perennis* L.

*Bidens frondosa* L.

*Bidens tripartita* L.

*Calendula arvensis* (Vaill.) L.

*Carduus pycnocephalus* L.

*Cichorium intybus* L.

*Cirsium arvense* (L.) Scop.

*Cota altissima* (L.) J. Gay

*Cota tinctoria* (L.) J. Gay

*Crepis leontodontoides* All.

*Crepis neglecta* L. subsp. *neglecta*

*Crepis pulchra* L.

*Crepis sancta* (L.) Bornm. subsp. *nemausensis* (P.Fourn.) Babç.

*Crepis setosa* Haller f.

*Erigeron annuus* (L.) Desf.

*Erigeron canadensis* L.

*Erigeron sumatrensis* Retz.

*Eupatorium cannabinum* L.

*Helianthus tuberosus* L.

*Helminthotheca echioides* (L.) Holub

*Hieracium* sp.

*Lactuca saligna* L.

*Lactuca sativa* subsp. *serriola* (L.) Galasso, Banfi, Bartolucci & Ardenghi

*Matricaria chamomilla* L.

*Pallenis spinosa* (L.) Cass.

*Pentanema squarrosus* (L.) D. Gut.Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M. Mart.Ort.

*Picris hieracioides* L.

*Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.

*Scorzonera laciniata* L.

*Senecio vulgaris* L.

*Silybum marianum* (L.) Gaertn.

*Sonchus asper* (L.) Hill

*Sonchus oleraceus* L.

*Sonchus tenerrimus* L.

*Symphotrichum squamatum* (Spreng.) G.L. Nesom

*Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip.

*Taraxacum* sp.

*Tussilago farfara* L.

*Xanthium italicum* Moretti

### **Adoxaceae**

*Sambucus ebulus* L.

*Sambucus nigra* L.

*Viburnum tinus* L. subsp. *tinus*

### **Caprifoliaceae**

*Dipsacus fullonum* L.

*Lonicera caprifolium* L.

*Lonicera etrusca* Santi

### **Araliaceae**

*Hedera helix* L.

## **Apiaceae**

*Chaerophyllum temulum* L.

*Daucus carota* L.

*Helosciadium nodiflorum* (L.) W.D.J. Koch

*Oenanthe pimpinelloides* L.

*Smyrniium olusatrum* L.

*Torilis arvensis* (Huds.) Link

*Torilis nodosa* (L.) Gaertn.

## 9. Appendice 2 - Tabelle fitosociologiche

Tab. 1 - Rilievi di comunità delle pareti stillicidiose e idrofitiche

Numero rilievo progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Numero rilievo originario	76	83	28	53	51	21	34	44	39	35	3	43	7
Gruppo TWINSPAN mod.	1	1	1	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2

### ***Conocephalo conici-Adiantetum capilli-veneris***

<i>Adiantum capillus-veneris</i>	5	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Conocephalum conicum</i>	2	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

### ***Potametum crispi***

<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	5	5	5	.	.	.	.	1	.	.
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### ***Callitrichetum palustris***

<i>Callitriche palustris</i>	.	.	.	+	+	.	4	5	4	5	.	+	.
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### ***Zannichellietum palustris***

<i>Zannichellia palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	5	5	4
-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### ***Phragmito-Magnocaricetea***

<i>Nasturtium officinale</i>	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+	1	+
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	.	.	1	.	+	2	+	1	.	.	.	.
<i>Helosciadium nodiflorum</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	1	.	.	+	.

### ***Specie compagne***

<i>Pellia epiphylla</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chara sp.</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parietaria judaica</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum telmateia</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Tab. 2 - Rilievi di comunità di sponda

Numero rilievo progressivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Numero rilievo originario	4	1	3	2	2	2	2	4	5	7	2	4	8	9	9	1	2	4	9	5	6	5	6	1	2	9	7	7	9	5	7	3	4		
Gruppo TWINSPLAN modificata	6	6	6	7	7	6	7	7	6	7	7	6	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	6	7	7	7	7	

***Nasturtietum officinalis***

<i>Nasturtium officinale</i>	5	4	4	5	+	+	1	+	+	.	+	1	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

***Glycerietum notatae***

<i>Glyceria notata</i>	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

***Paspalo-Agrostion***

<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	2	.	5	5	5	2	.	+	1	.	+	2	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Paspalum distichum</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

***Helosciadietum nodiflori***

<i>Helosciadium nodiflorum</i>	+	2	2	+	2	1	2	+	.	2	5	5	5	+	.	+	1	.	+	3	.	+	1	3	3	.	2	+	+	.	.	1	1	
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

***Bolboschoenetum glauci***

<i>Bolboschoenus glaucus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Aggr. a *E. telmateia* e *C. pendula***

<i>Equisetum telmateia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+
<i>Carex pendula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

***Ranunculetum repentis***

\_\_\_\_\_

*Ranunculus repens* . . + . + 1 1 + . 1 . + + . 2 + 5 5 3 + . . . . 1 1 + + 1 + + 2 1

**Aggr. a *P. amphibia***

*Persicaria amphibia* . . . + . 1 + . + . . 1 . . . . . . 4 . . . . . . + . . . 2

***Polygono lapathifolii-Xanthietum italici***

*Persicaria lapathifolia* . 1 . . . . . . . . . 2 . . . . + 3 . 4 4 5 3 2 . . . . . . .  
*Xanthium italicum* . . . . . . . . . . . . . . + + . 1 . . . . . + . . . .

***Glycerio-Sparganietum neglecti***

*Sparganium neglectum* . 5 5 2 2 . . . . .

***Typhetum latifoliae***

*Typha latifolia* . 5 . . . . .

**cfr. *Convolvulo sepium-Epilobietum hirsuti***

*Epilobium hirsutum* . 5 . . . . .

**Aggr. a *H. tuberosus***

*Helianthus tuberosus* . 5 . . . . .

**Aggr. a *L. europaeus***

*Lycopus europaeus* . 2 . . . . . . . 1 . . . . . 1 . 5 4

***Phragmito-Magnocaricetea***

*Veronica anagallis-aquatica* 1 2 2 . . + + . . + . . + + + + . + + 2 . . . + 3 . . . + . . . +  
*Convolvulus sepium* . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . 1 . + . . + . . . + . 1 2 .  
*Stachys palustris* . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . 2 5 2 . + . . .  
*Alisma plantago-aquatica* . . . . . . 1 . . . . 2 . . . . . . . + . . . . + . . . . . . . . . . . . . +





***Molinio-Arrhenatheretea***

<i>Poa trivialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Plantago major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Lolium multiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	
<i>Rumex crispus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Galium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Poa sylvicola</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Verbena officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gaudinia fragilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla reptans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

***Artemisietea vulgaris***

<i>Elymus repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Symphyotrichum squamatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arctium minus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Medicago sativa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helminthotheca echioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ballota nigra s. meridionalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia verlotiorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

***Stellarietea mediae s.l.***







**Aggr. a *Sorghum halepense* (bordo strada)**

*Sorghum halepense* + . . . . 5 . . . . .

***Hordeetum leporini* (margine sentiero)**

*Hordeum murinum s. leporinum* + . . . . 5 . . . . .

***Bryo-Saginetum apetalae e Polygono-Poetea* (sentiero)**

<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	. . . . .	2	. . . . .
<i>Sagina apetalae</i>	. . . . .	2	. . . . . +
<i>Poa annua</i>	+ . + + . 1	1	. . . . . r 1
<i>Polygonum arenastrum</i>	. . . . .	1	. . . . .
<i>Eleusine indica</i>	. . . . .	+	. . . . .

***Cymbalario-Parietarietea* (muri del paese)**

<i>Parietaria judaica</i>	. . . . .	1 2 1 +	. . . . .
<i>Chelidonium majus</i>	. . . . .	. + . +	. . . . .
<i>Umbilicus rupestris</i>	. . . . .	. + . .	. . . . .

**Alysso-Sedion e Sedo-Scleranthetea (muretti a secco)**

<i>Saxifraga tridactylites</i>	. . . . . + +	3 + + .
<i>Poa bulbosa</i>	. . . . . +	. 2 + .
<i>Arenaria leptoclados</i>	. . . . . 2 . 1 .	1 . . .
<i>Petrosedum rupestre</i>	. . . . .	. . 3 .

**Asplenietea**

<i>Campanula erinus</i>	. . . . . 2 r + + + . . .
<i>Asplenium ceterach</i>	. . . . . r 1 . . . . .

**Trifolietum resupinato-nigrescentis (oliveto)**

<i>Trifolium nigrescens</i>	. . . . .	3
<i>Medicago arabica</i>	. . . . .	2

**Stellarietea mediae s.l.**

<i>Convolvulus arvensis</i>	1 1 2 2 2 . . . . .
<i>Senecio vulgaris</i>	+ . 1 + . . + + . . . . 2 2 +
<i>Portulaca oleracea</i>	+ + 2 2 . . + . . . . .
<i>Cardamine hirsuta</i>	. . . . . 1 1 + 1 . . . . .

<i>Myosotis arvensis</i>	. . . . . + 3 . . .
<i>Papaver rhoeas</i>	+ . . . . . 2 . . + . + + .
<i>Erigeron canadensis</i>	1 . . + . . 2 . . . . . . .
<i>Veronica arvensis</i>	. . . . . + + + . + . 1
<i>Crepis sancta</i>	. . . . . . . . . r + + 1 1 1
<i>Geranium molle</i>	. . . . . + . . + + + + +
<i>Geranium dissectum</i>	. . . . . + + . . . . 1
<i>Euphorbia prostrata</i>	+ . + . . . 1 . . . . . . .
<i>Anisantha rubens</i>	. . . . . . . . . + . 1 . .
<i>Lamium purpureum</i>	. . . . . . . . . + . 1 . . .
<i>Veronica hederifolia</i>	. . . . . . . . . 1 + . . . . .
<i>Lamium amplexicaule</i>	. . . . . . . . . 1 + . . . . .
<i>Stellaria media</i>	. . . . . + . 1 . . . . . . .
<i>Veronica polita</i>	. . . . . . . . . + + + + .
<i>Cerastium glomeratum</i>	. . . . . . . . . + + + . . +
<i>Anisantha diandra</i>	. . . . . 1 . . . . . . . . .
<i>Oxalis corniculata</i>	+ . . . + . + . . . . . . . . .
<i>Setaria verticillata</i>	. . + . + . . . . . . . . . . .
<i>Lysimachia arvensis</i>	1 . . . . . + + . . . . . . . . .



<i>Papaver somniferum</i>	. . . . . + . . + . . . . .
<i>Catapodium rigidum s. rigidum</i>	. . . . . . . . . + . + . . . .
<i>Sonchus asper</i>	. . . . . + . + . . . . . . . .
<i>Chenopodium vulvaria</i>	. . . . . + . . . . . . . . . .
<i>Digitaria sanguinalis</i>	. . . . + . . . . . . . . . . . .
<i>Polygonum aviculare</i>	+ . + . . . . . . . . . . . . . .
<i>Aphanes australis</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . . 3
<i>Rumex pulcher</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . +
<i>Bromus hordeaceus s. hordeaceus</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . +
<i>Euphorbia helioscopia</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . +
<i>Lactuca saligna</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . +
<i>Bellardia trixago</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . +
<i>Erigeron sumatrensis</i>	. . . . . . . . . . + . . . . . . .
<i>Geranium purpureum</i>	. . . . . . . . . + . . . . . . . .
<i>Avena barbata</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . +
<i>Scorzonera laciniata</i>	. . . . . . . . . . . . . . . . +
<i>Catapodium rigidum s. majus</i>	+ . . . . . . . . . . . . . . . . .
<i>Misopates orontium</i>	+ . . . . . . . . . . . . . . . . .
<i>Lysimachia foemina</i>	+ . . . . . . . . . . . . . . . . .

<i>Euphorbia peplus</i>	2 . . . . .
<i>Diploaxis eruroides</i>	+ . . . . .
<i>Orobanche crenata</i>	+ . . . . .
<i>Medicago polymorpha</i>	+ . . . . .
<i>Lactuca serriola</i>	. . . . . + . . . . .
<i>Avena sterilis</i>	+ . . . . .

**Specie compagne**

<i>Bromus</i> sp.	. . . . . 1 . 1 . . .
<i>Festuca myuros</i>	. . . . . 2
<i>Galium aparine</i>	+ . . . . + . + . . 1 . . . .
<i>Clinopodium nepeta</i>	. . . . . 1 . . . + . . .
<i>Picris hieracioides</i>	. . . . . + . . . . +
<i>Equisetum telmateia</i>	. . 1 . . . + . . . . .
<i>Medicago</i> sp.	. . . . . 3 . .
<i>Micromeria juliana</i>	. . . . . 1 . . . . .
<i>Crepis leontodontoides</i>	. . . . . 1
<i>Poa</i> sp.	. . . . . 1 . . .
<i>Sedum rubens</i>	. . . . . 1 . . .

<i>Ornithogalum</i> sp.	. . . . . 1
<i>Taraxacum species</i>	. . . . + + . . . . .
<i>Ballota nigra</i>	. . . . . + . . . . .
<i>Bellis perennis</i>	. . . . . + . . . . .
<i>Ranunculus neapolitanus</i>	. . . . + . . . . .
<i>Trifolium repens</i>	. . . . . + . . . . .
<i>Trifolium campestre</i>	. . . . . + . . . . .
<i>Onobrychis viciifolia</i>	. . . . . . . . . . +
<i>Muscari neglectum</i>	. . . . . . . . . . +
<i>Brachypodium distachyon</i>	. . . . . . . . + . . . . .
<i>Galium album</i>	. . . . . . . . . . + . . . .
<i>Helminthotheca echioides</i>	. . . . . . . . . . . +
<i>Cichorium intybus</i>	. . + . . . . . . . . . .
<i>Cota tinctoria</i>	. . . . . . . . . . . +
<i>Plantago lanceolata</i>	. . . . . . . . . . . +
<i>Bidens frondosa</i>	. . + . . . . . . . . . .
<i>Rumex conglomeratus</i>	. + . . . . . . . . . .
<i>Artemisia verlotiorum</i>	. 2 . . . . . . . . . .
<i>Convolvulus sepium</i>	. + . . . . . . . . . .

*Hedera helix* . . . . . + r . . . .  
*Allium* sp. . . . . +  
*Viola* sp. + . . . . .  
*Verbascum* sp. . . . . r . . . . .  
*Alliaria petiolata* 1 . . . . .  
*Urtica dioica* + . . . . .  
*Atriplex prostrata* + . . . . .





**Salicetum albae**

*Salix alba* + . . . . . 2 5 . . . . .

**Aggr. a Sambucus nigra**

*Sambucus nigra*\* . . . . . 4 5 . 2 . 1 . 2 . . . . . 2

**Aggr. a Helianthus tuberosus**

*Helianthus tuberosus* . . . . . + . . . . . 5 . . . . .

**Boschi antropogeni di Robinia e Ailanto**

*Robinia pseudoacacia* . . . . . + . . . . . 5 4 5 2 . . . . .

*Ailanthus altissima* . . . . . 1 . . . . . 5 4 5 . . . . .

**Lauro-Robinion<sup>+</sup> e Robinieta\***

*Parietaria judaica* . . . . . + 1 + . . . . . +

*Laurus nobilis* . . . . . 1 . . . . . + 1 . . . . .

*Chaerophyllum temulum* . . . . . + . . . . . 3 . 2 + . + . . . . . 2 . 1 1 . 2 . . + .

*Juglans regia* . . . . . + . . . . . 2 + . + . . . . .

*Rubus caesius* . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . .

*Chelidonium majus* . . . . . 1 . . 1 . . . . .

*Parthenocissus quinquefolia* . . . . . 2 . . . . .

**Aggr. a *Holcus mollis***

*Holcus mollis* . . . . . + . . . . . 4 . . . . .

**Aggr. a *Equisetum telmateia***

*Equisetum telmateia* . . . . . 2 2 1 + 1 . + . . . . . 4 4 5 3 4 3 . . + .

***Urtico-Sambucetum ebuli***

*Sambucus ebulus* . . . . . + . . . . . 4 . . . . .

*Urtica dioica* . . . . . + . . . 1 + 3 2 2 4 3 1+ 5 . 4 + 2 + 3 2 . + 2 1

**Arbusteti a *Rubus ulmifolius* e *Solanum dulcamara***

*Rubus ulmifolius*<sup>+</sup> . 1 1 1 2 . . . 2 1 . 1 . . . 5 2 . . 1 2 . . + . 1 1 . 3 1 3 4 5 4 4

*Solanum dulcamara* . . . . . + . . . . . 3 2 4 3

***Alno glutinosae-Populetea albae***

*Galium aparine* . 1 . 1 . . . . . + 2 + . + . 2 . . . . + 3 1 + 2 + 1 1 + . +

*Carex pendula* . . . . . + + . . . . . 4 . 4 . 2 . . . +















Tab. 5 - Habitat di interesse unionale

<b>Comunità</b>	<b>Habitat Direttiva 92/43 CEE</b>	<b>Codice Natura 2000</b>
<i>Potametum crispum, Zannicellietum palustris</i>	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	3150
<i>Callitrichetum palustris</i>	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>	3260
<i>Polygono lapathifolli-Xanthietum italici</i>	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri</i> p.p e <i>Bidention</i> p.p.	3270

<i>Aggruppamento ad Agrostis stolonifera</i>	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	3280
<i>Comunità dell'Alyso-Sedion</i>	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell' <i>Alyso-Sedion albi</i>	6110*
<i>Comunità a dominanza di Epilobium hirsutum</i>	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile	6430
<i>Conocephalo conici-Adiantetum capilli-veneris</i>	Rupi stillicidiose mediterranee	7250
<i>Salici-Populetum nigrae, Salicetum albae, Populetum albae</i>	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	92A0
<i>Glycerietum notatae, Sparganietum neglecti</i>	<i>Glycerio-Sparganion</i>	Interesse Regionale (LR56/2000)



