



# Vegetazione e Habitat della Riserva Naturale “Malpaga Basella”



Dicembre 2025

---

Dott. Glauco Patera



Via San Giuseppe, 36 - 20863 Concorezzo (MB)  
Tel. +39 3280558460 - Mail: [g.patera@studiofagus.it](mailto:g.patera@studiofagus.it)

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>AREA DI STUDIO</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>MATERIALI E METODI</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>RISULTATI</b>	<b>9</b>
4.1	HABITAT 3150: “LAGHI EUTROFICI NATURALI CON VEGETAZIONE DEL <i>MAGNOPOTAMION</i> O <i>HYDROCHARITION</i> ”	11
	• <i>Comunità di acque ferme a Potamogeton pusillus</i>	11
4.2	HABITAT 3260: “FIUMI DELLE PIANURE E MONTANI CON VEGETAZIONE DEL <i>RANUNCULION FLUITANTIS</i> E <i>CALLITRICHOBATRACHION</i> ”	12
4.3	HABITAT 3270: “FIUMI CON ARGINI MELMOSI CON VEGETAZIONE DEL <i>CHENOPODIUM RUBRI</i> P.P E <i>BIDENTION</i> P.P.”	13
	• <i>Comunità pioniere annuali delle rive</i>	13
4.4	HABITAT 6110*: “FORMAZIONI ERBOSE RUPICOLE CALCICOLE O BASOFILIE DELL’ <i>ALYSSO-SEDION ALBI</i> ”	15
	• <i>Pratelli pionieri a Sedum sexangulare</i>	15
	• <i>Praterie annuali a Bromus squarrosus</i>	17
	• <i>Praterie perenni a Melica ciliata</i>	20
4.5	HABITAT 6210: “FORMAZIONI ERBOSE SECHE SEMINATURALI E FACIES COPERTE DA CESPUGLI SU SUBSTRATO CALCAREO ( <i>FESTUCO-BROMETALIA</i> )”	21
	• <i>Praterie perenni a Bromopsis erecta</i>	21
	• <i>Formazioni a Bothriochloa ischaemum</i>	23
4.6	HABITAT 6510: “PRATERIE MAGRE DA FIENO A BASSA ALTITUDINE ( <i>ALOPECURUS PRATENSIS</i> , <i>SANGUISORBA OFFICINALIS</i> )”	24
	• <i>Prati mesofili</i>	24
4.7	HABITAT 91E0*: “FORESTE ALLUVIONALI DI <i>ALNUS GLUTINOSA</i> E <i>FRAXINUS EXCELSIOR</i> ( <i>ALNO-PADION</i> , <i>ALNION INCANAE</i> , <i>SALICION ALBAE</i> )”	26
	• <i>Boschi ripariali a Populus nigra e Salix alba</i>	26
4.8	SCHEMA SINTASSONOMICO	28
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>31</b>

---

## 1 PREMESSA

La presente relazione è stata predisposta in risposta alla richiesta del Parco Regionale del Serio, Ente Gestore della Riserva Naturale “Malpaga-Basella”, e ha come obiettivo il monitoraggio della vegetazione e la cartografia degli habitat di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. Le attività svolte comprendono l’analisi delle principali tipologie vegetazionali presenti nel Sito, la loro attribuzione agli habitat 92/43/CEE e la valutazione dello stato di conservazione, secondo criteri coerenti con la normativa comunitaria e con gli standard regionali. L’insieme dei dati acquisiti fornisce un quadro aggiornato della struttura e della distribuzione delle fitocenosi della Riserva e rappresenta un importante supporto tecnico per la definizione delle misure gestionali e delle priorità di conservazione da integrare nella pianificazione dell’area protetta.

## 2 AREA DI STUDIO

La Riserva Naturale “Malpaga-Basella”, riconosciuta nel 2017 come Riserva naturale parziale di interesse botanico e morfo-paesistico e inserita nel Parco Regionale del Serio, si estende per circa 201 ettari nei territori comunali di Cavernago, Ghisalba, Urgnano e Zanica (provincia di Bergamo).

L’area tutela uno dei tratti meglio conservati della piana fluviale del medio corso del Serio, caratterizzato da un mosaico complesso di ambienti umidi, superfici boscate, prati aridi e aree agricole. Dal punto di vista geomorfologico, la Riserva è il risultato delle dinamiche deposizionali e dei processi modellamento fluviale, che hanno originato un sistema articolato di terrazzi alluvionali, paleoalvei e lanche.

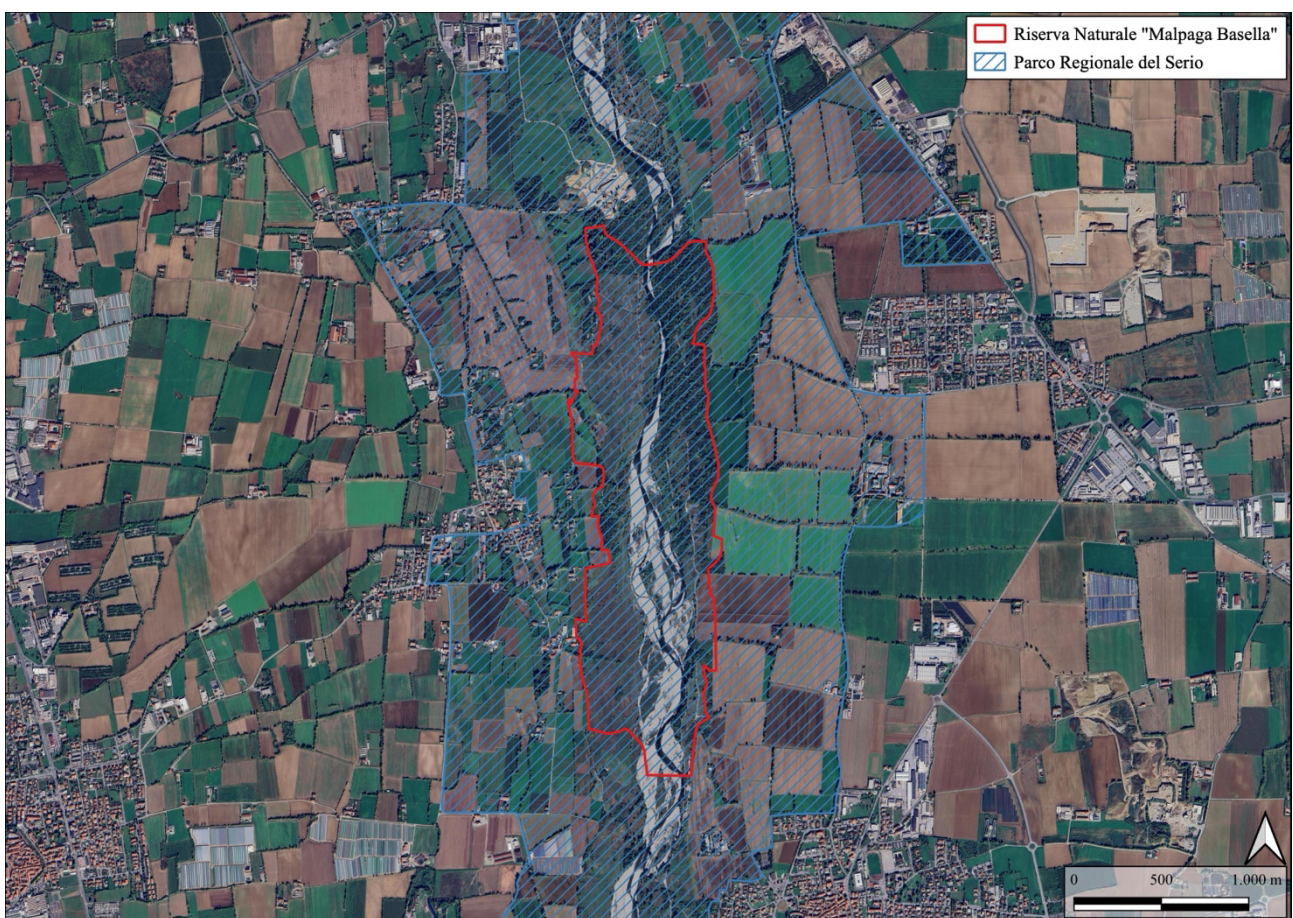


Figura 2.1 - Riserva Naturale “Malpaga Basella”.

In particolare, sui terrazzi alluvionali più elevati e stabilizzati si sviluppano praterie aride di notevole interesse biogeografico, oggi rare nel contesto pianiziale lombardo. La presenza di queste cenosi rappresenta un elemento di discontinuità ecologica di elevato valore, poiché ospitano specie e comunità legate a condizioni più xeriche e aperte rispetto agli ambienti igrofili.

L’intero complesso costituisce un nucleo di naturalità residuale incastonato in una matrice territoriale fortemente antropizzata, dominata prevalentemente da coltivi e superfici irrigue. In questo contesto, la Riserva assume un ruolo fondamentale nel conservare la diversità ambientale e morfo-paesistica

---

del medio corso del Serio, salvaguardando tipologie vegetazionali che rappresentano un patrimonio naturalistico di rilievo regionale.

### 3 MATERIALI E METODI

Il presente studio è stato condotto mediante rilievi della vegetazione secondo il metodo fitosociologico di Braun-Blanquet (BRAUN-BLANQUET, 1932; WESTHOFF & VAN DER MAAREL, 1973), al fine di ottenere una valutazione analitica delle principali tipologie vegetazionali e degli habitat presenti. Il metodo prevede l'individuazione di aree campione di superficie adeguata, all'interno delle quali vengono censiti i taxa vegetali e valutata la loro abbondanza secondo una scala semi-quantitativa. I dati così raccolti consentono sia l'inquadramento delle comunità vegetali sia l'analisi strutturale e funzionale delle componenti che le caratterizzano. Il metodo scelto per l'individuazione e la descrizione dei tipi di vegetazione ha previsto l'utilizzo della scala di abbondanza-dominanza di BRAUN-BLANQUET (1932) secondo il seguente schema.

Scala di copertura-abbondanza	Valutazione (%)
r	< 1%, max. 3 individui
+	< 1%
1	1- 4%
2	5- 24%
3	25 - 49%
4	50 - 74%
5	75 - 100%

Tabella 3.1 - Valori di copertura secondo la scala Braun-Blanquet (1932).

Le valutazioni di abbondanza e dominanza vanno effettuate separatamente per i singoli strati: arboreo A (> 3 m), arbustivo B (< 3 m, > 1,5 m), erbaceo C (< 1,5 m), D (muscinale/lichenico), E (vegetazione acquatica emersa/sommersa).

Le informazioni derivanti dai rilievi sono state integrate da specifiche verifiche di campo sugli habitat e sulle relative componenti vegetazionali. L'organizzazione delle attività ha seguito la fenologia delle comunità indagate, adattandosi alle condizioni meteorologiche e alle esigenze sito-specifiche.

I gruppi sono poi stati inquadrati sotto il profilo sintassonomico utilizzando gli schemi riportati in letteratura (MUCINA et al., 2016) e attribuiti ai relativi codici di habitat di interesse comunitario (BIONDI et al., 2009, BRUSA et al. 2017).

Per la nomenclatura floristica si è fatto riferimento alle checklist italiane di BARTOLUCCI et al. (2024) e GALASSO et al. (2024). La nomenclatura della flora briofitica è conforme ad ALEFFI et al. (2024). La nomenclatura lichenica è riferita a ITALIC 8.0 (NIMIS et al., 2025).

I rilievi sono stati effettuati con il supporto di tablet utilizzando l'applicazione "VEGAPP" (Versione 4.5.06, 2025), che ha consentito la registrazione diretta dei dati floristici, vegetazionali e ambientali in formato digitale georiferito.

Il monitoraggio è stato svolto in coerenza con le metodologie indicate dalle Linee Guida regionali (BRUSA et al., 2017), in base alle peculiarità ecologiche e gestionali della Riserva.



*Figura 3.1 - Superficie di rilievo vegetazionale di comunità erbacee xerofile.*

Il periodo di rilevamento degli habitat si è svolto tra Maggio e Luglio 2025, con range temporali differenti a secondo della tipologia comunità vegetale.

Per l'individuazione dell'area omogenea minima di rilevamento habitat-specifica e il calcolo dello sforzo di campionamento richiesto è stato fatto riferimento alle Linee Guida Regionali per il monitoraggio degli habitat (BRUSA et al. 2017), declinando in base alle caratteristiche sito-specifiche del territorio indagato.

Con i dati dei rilievi fitosociologici è stata costruita una matrice binaria specie x rilievi in seguito elaborata con il software PAST5 (HAMMER et al. 2001). La cluster analysis per l'individuazione di gruppi omogenei sulla base della somiglianza floristica dei rilievi è stata ottenuta utilizzando il dato di copertura delle specie trasformato in valori numerici (VAN DER MAAREL, 1979), l'indice di

---

distanza della corda e il criterio della Average Linkage Between Groups (UPGMA). Per la valutazione della differenza significativa tra coppie di set di dati è stato utilizzato il test U di Mann-Whitney applicando la correzione di Bonferroni.

Sulla base delle indagini effettuate è stata elaborata una bozza di carta degli habitat, mediante verifica in campo dei poligoni tramite sistemi GIS e applicativo QField. I confini degli habitat sono stati corretti e affinati sulla base delle osservazioni dirette. All'interno dei poligoni individuati sono stati inoltre condotti rilievi fitosociologici di dettaglio, utili a confermare l'attribuzione tipologica e a documentare la struttura delle comunità vegetali che li definiscono.

## 4 RISULTATI

Al fine del monitoraggio degli habitat di interesse comunitario sono stati eseguiti 25 rilievi vegetazionali (All.1). Le indagini vegetazionali condotte hanno permesso di individuare sette habitat di interesse comunitario (3150, 3260, 3270, 6110\*, 6210, 6510 e 91E0\*), rappresentativi delle principali tipologie vegetazionali presenti nell'area di studio. In considerazione dell'assenza di un sottobosco erbaceo e arbustivo strutturato e rappresentativo, non sono stati eseguiti rilievi fitosociologici specifici per i boschi ripariali riferibili all'Habitat 91E0\*; la loro perimetrazione cartografica è stata pertanto effettuata sulla base di criteri prevalentemente fisionomici.



Figura 4.1 - Localizzazione dei plot di monitoraggio vegetazionale.

Tali habitat delineano un mosaico articolato di ambienti acquatici, ripariali e prativi, espressione diretta dell'interazione tra la dinamica fluviale del corso principale, la morfologia dei terrazzi alluvionali e le condizioni edafiche locali. All'interno di questo quadro si riconoscono, da un lato, habitat tipici dei contesti fluviali planiziali, strettamente dipendenti dai processi idrologici e geomorfologici (3150, 3260, 3270 e 91E0\*), e, dall'altro, habitat prativi aridi e mesofili sviluppati sui terrazzi più stabili (6110\*, 6210 e 6510), che rappresentano elementi di elevato interesse biogeografico nel contesto planiziale lombardo. Gli habitat rilevati risultano tuttavia esposti a diverse

pressioni e minacce, tra cui la frammentazione degli ambienti naturali, la diffusione di specie esotiche invasive, le alterazioni del regime idraulico

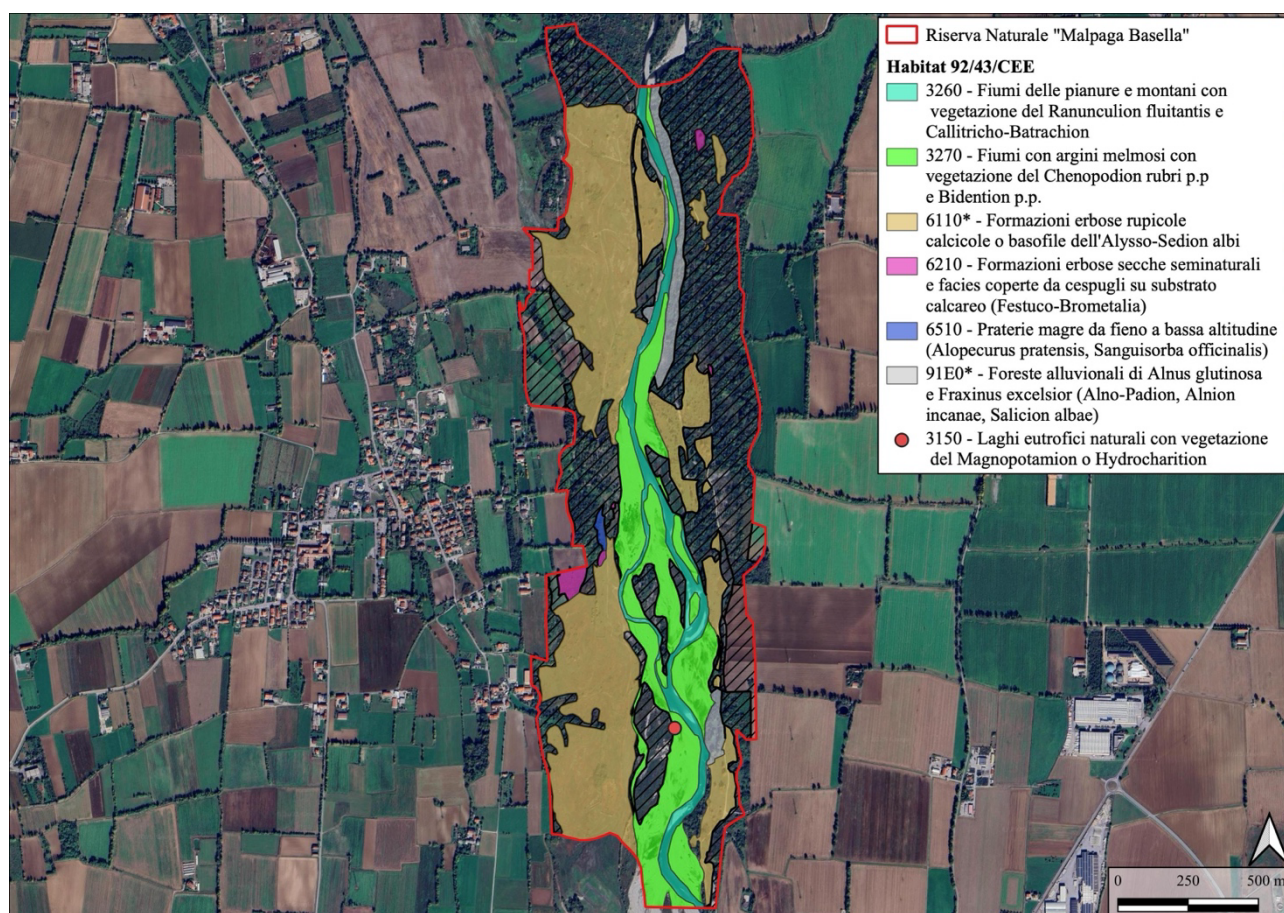


Figura 4.2 - Carta degli habitat di interesse comunitario della Riserva Naturale "Malpaga Basella".

Codice	Habitat	Area (ha)	Area (%)
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	0,01	0,0
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculon fluitantis</i> e <i>Callitricho- Batrachion</i>	10,99	5,5
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri</i> p.p e <i>Bidention</i> p.p.”	28,77	14,3
6110*	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell' <i>Alyssu-Sedion albi</i>	66,18	32,9
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo ( <i>Festuco-Brometalia</i> )	1,24	0,6
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )	0,41	0,2
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	6,2	3,1

Tabella 4.1 - Habitat di interesse comunitario e relative superfici cartografate.

Di seguito si riportano le descrizioni delle fitocenosi rilevate con i relativi inquadramenti ad habitat di interesse comunitario.

#### 4.1 Habitat 3150: “Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*”

L’Habitat 3150 comprende la vegetazione acquatica sommersa o flottante tipica degli ambienti lentici eutrofici o meso-eutrofici, quali laghi e stagni. Si tratta di comunità in grado di svilupparsi in condizioni caratterizzate da acque ferme o debolmente fluenti, buona disponibilità luminosa e substrati fini, che favoriscono la formazione di praterie sommerse o cenosi miste con idrofite flottanti. Nel contesto fluviale della Riserva Naturale, questo habitat trova corrispondenza nelle lanche laterali, aree marginali del sistema idrografico caratterizzate da dinamismo molto ridotto rispetto al corso principale. Tali ambienti, grazie alla minore energia delle acque e alla presenza di sedimenti fini, consentono l’insediamento di comunità acquatiche tipiche degli ecosistemi lentici all’interno di un articolato mosaico fluviale.

- **Comunità di acque ferme a *Potamogeton pusillus***
  - Descrizione della comunità

Le cenosi a *Potamogeton pusillus* sono costituite da praterie sommerse rade, sviluppate nelle lanche a acqua ferma o debolmente corrente, dove la maggiore deposizione di sedimenti fini e la scarsa turbolenza favoriscono l’insediamento delle macrofite. Il popolamento si arricchisce di specie quali *Potamogeton crispus* e *Myriophyllum spicatum*, che ne arricchiscono la struttura vegetazionale.



Figura 4.3 - Prateria sommersa rada a *Potamogeton pusillus*.

---

- Inquadramento sintassonomico

La comunità corrisponde all'associazione *Potametum pusilli*, inserito nell'alleanza *Potamogetonion*, nell'ordine *Potamogetonetalia* e nella classe *Potamogetonetea*. Rappresenta una vegetazione sommersa di acque basse a piccoli potamogeti dei corpi idrici lentici o a corrente molto lenta.

- Dinamica ecologica

La persistenza di questa comunità è legata al mantenimento delle lanche con livelli idrici stabili o poco variabili. Condizioni quali prosciugamenti prolungati, eccessivo interrimento o aumentata eutrofizzazione possono determinare una forte regressione della cenosi o il suo rimpiazzo da parte di specie macrofittiche più competitive. In condizioni stabili, la comunità mantiene un equilibrio dinamico controllato da trasparenza dell'acqua, disponibilità luminosa e deposizione di sedimenti fini.

---

## 4.2 Habitat 3260: “Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho- Batrachion*”

L'Habitat 3260 include la vegetazione acquatica radicata dei corsi d'acqua naturali e seminaturali, dominata da macrofite adattate a correnti variabili e a substrati mobili. Nel contesto della Riserva Naturale, tale habitat risulta poco esteso, poiché la natura grossolana dei sedimenti fluviali, costituiti principalmente da ghiaie, sfavorisce l'insediamento stabile delle cenosi macrofittiche sommerse. Comunità di acque fluenti a *Ranunculus trichophyllus*

- Descrizione della comunità

La comunità a *Ranunculus trichophyllus* è una cenosi macrofittica radicata che forma nuclei radi e discontinui lungo i tratti del fiume Serio a corrente moderata. La specie dominante presenta foglie immerse, finemente suddivise in lacinie sottili e divergenti, con peduncoli portanti fiori emergenti. L'instabilità del substrato ghiaioso e la variabilità idrologica impediscono la formazione di popolamenti estesi.

- Inquadramento sintassonomico

Questa fitocenosi è riferibile all'associazione *Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli*, appartenente all'alleanza *Ranunculion aquatilis*, all'ordine *Callitricho hamulatae-Ranunculetalia aquatilis* e alla classe *Potamogetonetea*. Rappresenta una vegetazione sommersa tipica dei corsi d'acqua temperati a ranuncoli acquatici.

- Dinamica ecologica

La dinamica della comunità è strettamente legata al regime fluviale: portate elevate, eventi di piena, torbidità e trasporto solido influenzano direttamente la conservazione e l'espansione delle cenosi. Le piene possono rimuovere parzialmente o totalmente i nuclei presenti, che tendono tuttavia a ricolonizzare rapidamente durante le fasi di acque basse e maggiore stabilità del substrato.

L'andamento interannuale è pertanto altamente variabile e dipendente dalle condizioni idrologiche stagionali.



Figura 4.4 - Nucleo macrofitico a *Ranunculus trichophyllus*.

### 4.3 Habitat 3270: “Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p e *Bidention* p.p.”

L'Habitat 3270 comprende le comunità pioniere annuali che si sviluppano sui sedimenti periodicamente emersi lungo le sponde dei fiumi, nei letti di magra e nelle depressioni temporaneamente inondate. Si tratta di ambienti caratterizzati da forte variabilità idrologica e da una marcata influenza dei processi fluviali, che determinano la deposizione di substrati limosi e argillosi eutrofici, idonei a ospitare cenosi terofitiche a ciclo breve. Queste comunità colonizzano rapidamente le superfici esposte con l'abbassamento estivo dei livelli idrici, rappresentando il primo stadio della successione vegetale nelle aree di neoformazione fluviale.

- **Comunità pioniere annuali delle rive**
  - Descrizione della comunità

Si tratta di cenosi costituite da un tappeto terofitico lasso ed effimero, sviluppato nel corso dell'estate sui sedimenti limosi umidi emersi durante la magra. La specie dominante è *Persicaria lapathifolia*,

accompagnata da un contingente igro-nitrofilo composto da *Bidens frondosa*, *Echinochloa crus-galli*, *Persicaria hydropiper* e *Xanthium orientale*, che riflette l'elevata trofia dei depositi e la natura disturbata dell'ambiente. Queste piante sono favorite da una elevata produzione di semi, che consente loro di colonizzare rapidamente superfici temporaneamente disponibili e di completare il ciclo vitale entro il periodo tardo-estivo.



Figura 4.5 - Comunità pioniera dei depositi fluviali a *Persicaria lapathifolia*.

- Inquadramento sintassonomico

Dal punto di vista sintassonomico, la comunità è attribuibile all'associazione *Polygono lapathifolii-Xanthietum italici*, inserita nell'alleanza del *Chenopodion rubri*, comprendente le vegetazioni pioniere annuali dei depositi limoso-ciottolosi eutrofici delle rive fluviali e delle zone periodicamente allagate. Inquadrate nella classe *Bidentetea*, tali cenosi rappresentano comunità tipiche dei substrati disturbati eutrofici resi disponibili dal dinamismo idrologico dei corsi d'acqua.

- Dinamica ecologica

La dinamica di queste comunità dipende strettamente dal regime idrologico stagionale e dalle azioni morfogenetiche del fiume. L'abbassamento estivo del livello idrico determina l'esposizione dei substrati limosi, rendendoli disponibili alla colonizzazione da parte delle terofite. Il permanere di condizioni umide consente la germinazione e lo sviluppo della cenosi, mentre la successiva azione di rimodellamento fluviale impedisce che tali superfici si stabilizzino a lungo. È proprio questo ciclo continuo di formazione, colonizzazione e rimozione dei depositi che mantiene la comunità in uno

stadio pioniero permanente, impedendo l'evoluzione verso tipologie di greto più mature dominate da specie biennali o perenni. La presenza di tali cenosi testimonia quindi un alto dinamismo fluviale e la continuità dei processi morfogenetici.

#### 4.4 Habitat 6110\*: “Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*”

L'Habitat 6110\* comprende un insieme di formazioni erbose pionieri calcicole e basofile riconducibili all'alleanza *Alyso alyssoidis-Sedion* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961, sviluppate su litosuoli estremamente superficiali sviluppati su substrati detritici grossolani soggetti a marcata aridità edafica. Si tratta di comunità eliofile, xero-termofile e a struttura generalmente discontinua, tipicamente insediate nelle porzioni meno evolute dei terrazzi fluviali stabilizzati, dove la limitata evoluzione del suolo e il forte drenaggio selezionano specie aridofile. All'interno della Riserva Naturale queste formazioni rappresentano le comunità erbacee più estese e, al tempo stesso, le più rilevanti sul piano conservazionistico, in quanto esprimono un peculiare contatto biogeografico tra i contingenti delle praterie termofile mediterranee e quello delle aridofile steppiche centro-europee, dando origine a combinazioni floristiche di elevato interesse fitogeografico.

Le tre tipologie vegetazionali individuate, pur condividendo il medesimo quadro ecologico generale, si differenziano in modo significativo sotto il profilo dinamico, riflettendo differenti livelli di sviluppo della serie di vegetazione, diversi gradi di sviluppo dei litosuoli e una variabile incidenza del disturbo (naturale o antropico). Tali differenze determinano fisionomie, composizioni floristiche e potenziali evolutivi distinti, di seguito illustrati.

- **Pratelli pionieri a *Sedum sexangulare***
  - Descrizione della comunità

I pratelli a *Sedum sexangulare* costituiscono una comunità pioniera xero-termofila sviluppata su litosuoli a scheletro grossolano affiorante, dove la scarsissima profondità edafica e l'elevato drenaggio impediscono l'insediamento di un cotico erboso continuo. La fisionomia risulta pertanto quella di un prato basso, discontinuo, con chiazze di vegetazione intervallate da ampie superfici di materiale ghiaioso. Queste cenosi si distribuiscono prevalentemente sui terrazzi medi ed esterni, dove l'aridità edafica e la bassa capacità di ritenzione idrica selezionano specie adattate a stress idrico marcato. La composizione floristica comprende un ricco assortimento di camefite (suffruticose/succulente), emicriptofite e terofite tipiche degli ambienti aridi, quali *Alyssum alyssoides*, *Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium semidecandrum*, *Centaurea stoebe*, *Helianthemum oelandicum*, *Medicago minima*, *Petrorhagia saxifraga*, *Sedum sexangulare*, *Teucrium botrys* e *Trifolium scabrum*. Un elemento di grande importanza ecologica è rappresentato da *Tortella tortuosa*, briofita calcifila molto abbondante e spesso responsabile della formazione di estesi tappeti crittogamici, all'interno dei quali risultano inoltre presenti specie licheniche quali *Cladonia humilis* e *Psora decipiens*, che contribuiscono alla stabilizzazione iniziale del substrato. Altro taxon di notevole rilievo è *Carex liparocarpos*, specie diagnostica dello *Xerobromion*, presente tuttavia anche

nelle situazioni maggiormente pioniere e discontinue dei pratelli xero-termofili dove la sua presenza conferma la plasticità ecologica della specie, nota per caratterizzare anche comunità dunali stabilizzate mediterranee dell'ordine *Artemisio-Koelerietalia albescentis*, sottolineando la natura marcatamente aridofila e pioniera.

#### Inquadramento sintassonomico

Dal punto di vista sintassonomico, questi pratelli pionieri sono attribuibili all'alleanza *Alyso alyssoidis-Sedion*, in ragione della dominanza di specie pioniere basifile, chiaramente distinguibili dalle comunità acidofile dei *Sedo-Scleranthion*. A livello di associazione, tali fitocenosi risultano non ancora formalmente inquadrate, poiché le peculiarità dell'area indagata - caratterizzata da ampi terrazzi fluviali a litologia eterogenea - si discostano nettamente dai contesti rupestri di pendio nei quali le comunità dell'alleanza *Alyso alyssoidis-Sedion* sono generalmente descritte. Queste differenze ambientali generano combinazioni ecologiche e floristiche originali che necessitano di ulteriori approfondimenti sintassonomici.



Figura 4.6 - Pratello pioniero xero-termofilo a *Sedum sexangulare*.

#### Dinamica ecologica

Dal punto di vista dinamico, queste comunità rappresentano gli stadi pionieri iniziali delle serie aridofile e mostrano una chiara tendenza evolutiva verso gli xerobrometi, soprattutto nei terrazzi esterni o nelle superfici lievemente più stabili, dove è maggiore la capacità del substrato di favorire specie perenni competitive. Tuttavia, in contesti particolarmente disturbati, soprattutto nei terrazzi

più esterni e aree maggiormente disturbate, si osserva una dinamica caratterizzata dall'espansione di comunità esotiche dominate da *Sporobolus vaginiflorus* e *Sorghum halepense*, che incidono negativamente nei processi successionali e riducono la presenza degli elementi pionieri di pregio conservazionistico. Un'ulteriore minaccia è rappresentata dalla rapida diffusione di *Ailanthus altissima*, la cui elevata capacità pollonifera e l'accumulo di lettiera accelerano i processi di pedogenesi, sfavorevole alla conservazione delle comunità erbacee aridofile.



Figura 4.7 - Flora non vascolare tipica delle praterie aride: *Tortella tortuosa* (a), *Cladonia humilis* (b), *Psora decipiens* (c).

- **Praterie annuali a *Bromus squarrosus***

- Descrizione della comunità

La comunità rappresenta una prateria terofitica xerofila a dominanza di *Bromus squarrosus*, sviluppata su substrati aridi, poveri e ben drenati, spesso disturbati in modo ricorrente (calpestio, pascolamento). La struttura del cotico è spesso discontinua, con coperture erbacee modeste e ampi spazi di suolo nudo che riflettono la natura pioniera di questa formazione. La presenza di *Bromus squarrosus*, specie a distribuzione paleotemperata, oggi rarissima nella Pianura Padana ma significativamente ben rappresentata all'interno della Riserva ne sottolinea il valore biogeografico e conservazionistico. La componente floristica è caratterizzata da terofite aridofile, tra cui *Medicago minima* e *Festuca myuros*, indicatrici di condizioni edafiche povere con marcata aridità stagionale. Accanto a esse compaiono elementi nitrofilo e ruderali quali *Erodium cicutarium*, *Echium vulgare* e *Aethusa cynapium*, che evidenziano la tolleranza della comunità a disturbi periodici e a una moderata disponibilità di nutrienti. Nel complesso, la cenosi si presenta come una formazione eliofila, effimera e fortemente dipendente dall'andamento delle precipitazioni primaverili, con rapido disseccamento nel corso dell'estate.

- Inquadramento sintassonomico

Dal punto di vista sintassonomico, le praterie annuali xerofile a *Bromus squarrosus* possono essere riferite all'alleanza *Alysso-Sedion*, che riunisce le comunità pioniere aridofile sviluppate su suoli superficiali, scheletrici e fortemente drenanti. L'inquadramento in questo gruppo risulta coerente sia

con la natura effimera della cenosi, sia con il corredo floristico tipico dei litosuoli calcarei. La presenza di specie quali *Medicago minima*, *Erodium cicutarium* e *Arenaria serpyllifolia* conferma l'affinità con le comunità dell'*Alyssa alyssoidis-Sedion*, caratterizzate dalla colonizzazione precoce di superfici povere e instabili. In questo contesto, *Bromus squarrosus* si inserisce come elemento dominante in condizioni particolarmente aride e scarsamente eutrofiche, contribuendo a definire la fisionomia della comunità. Al tempo stesso, queste praterie mostrano contatti floristici ed ecologici con gli xerobrometi dei *Festuco-Brometea*, di cui rappresentano uno stadio iniziale su suoli ancora troppo superficiali per sviluppare comunità perenni. Tale posizione intermedia rende queste comunità non ancora completamente inquadrata sul piano sintassonomico, ma ben interpretabili come stadi pionieri aridofili dei substrati calcarei superficiali, con potenziale evolutivo verso praterie perenni più strutturate.



Figura 4.8 - Praterie annuale xerofila a *Bromus squarrosus*.

- Dinamica ecologica

La comunità rappresenta uno stadio pioniero precoce, fortemente condizionato dal regime dei disturbi e dalla disponibilità idrica primaverile. In condizioni di disturbo ricorrente tende a mantenersi come formazione effimera annuale; al contrario, in assenza di alterazioni ripetute il sistema evolve verso praterie più strutturate, con progressiva affermazione delle emicriptofite e riduzione delle terofite.



Figura 4.9 - Specie caratteristiche dell'alleanza *Alysso alyssoidis*-*Sedion*: *Teucrium botrys* (a), *Sedum sexangulare* (b), *Trifolium scabrum* (c), *Alyssum alyssoides* (d), *Poa bulbosa* (e), *Centaurea stoebe* (f).

La presenza simultanea di specie xerofile annuali e di elementi ruderali indica un equilibrio dinamico instabile, nel quale la comunità risponde in modo sensibile alle variazioni nella gestione e nelle condizioni climatiche stagionali.

- **Praterie perenni a *Melica ciliata***

- Descrizione della comunità

Le praterie a *Melica ciliata* costituiscono una formazione xerofila perenne che si sviluppa su litosuoli a scheletro grossolano, estremamente drenanti e poveri di sostanza organica. La fisionomia è caratterizzata comunità più o meno continue, variabili in funzione della profondità del suolo e della pendenza, dominate dalla cespitosa *Melica ciliata*. Queste cenosi sono diffuse sia sui terrazzi stabili, nelle porzioni a maggiore drenaggio, sia lungo le scarpate più acclivi, dove l'instabilità superficiale limita lo sviluppo di praterie più dense e favorisce specie pioniere. Accanto a *Melica ciliata* compaiono frequentemente elementi termofili e casmofitici, caratteristici dei substrati rocciosi o superficiali, come *Sedum album*, *Petrosedum rupestre*, *Alyssum alyssoides*, *Teucrium botrys*.



Figura 4.10 - Prateria a *Melica ciliata*.

- Inquadramento sintassonomico

Dal punto di vista sintassonomico, le praterie a *Melica ciliata* vengono riferite all'associazione *Teucrio botryos-Melicetum ciliatae*, dell'alleanza *Alyssum alyssoides-Sedion*, che include le

vegetazioni termofili a *Sedum* sp.pl. su rocce calcaree erose dell'Europa temperata e riflette la natura edafica severa, la povertà dei suoli e la forte dinamica legata ai processi di erosione superficiale.

- Dinamica ecologica

Le praterie a *Melica ciliata* rappresentano uno stadio intermedio delle serie aridofile su substrati calcarei e litosuoli instabili. La dominanza di una perenne come *Melica ciliata* ne indica la discreta capacità di consolidamento dei substrati, pur in condizioni di forte aridità ed erosione fluviale. Si tratta di comunità che, in assenza di disturbo e in presenza di maggiore accumulo di suolo, tendono a evolvere verso praterie dei *Festuco-Brometea* (es. *Xerobromion*). Al contrario, in condizioni di erosione attiva, forte pendenza o disturbo ricorrente, persistono come formazione stabile o regrediscono verso stadi pionieri dominati da terofite e crassulacee, con frammentazione del cotico e minore copertura media. La dinamica complessiva riflette un equilibrio tra stabilizzazione ed erosione dei substrati, fortemente dipendente dalla geomorfologia locale e dall'intensità dei disturbi (naturali o antropici).

#### **4.5 Habitat 6210: “Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)”**

L'Habitat 6210 comprende un insieme di praterie xerofile perenni calcicole appartenenti alla classe *Festuco-Brometea*, sviluppate su substrati basici, generalmente caratterizzati da suoli poveri, poco profondi e soggetti a marcato deficit idrico estivo. Nell'ambito della Riserva Naturale, a questo habitat sono riferite due principali fitocenosi, entrambe rappresentative delle praterie aride calcaree dei terrazzi più maturi ma ancora fortemente condizionate dall'aridità edafica locale. È importante sottolineare che, all'interno della Riserva, l'Habitat 6210 non si manifesta nella sua forma prioritaria. Le condizioni di aridità marcata, tipiche dei terrazzi calcarei esposti, non consentono lo sviluppo del contingente di orchidee che definisce lo status prioritario dell'habitat a scala europea. Le specie orchidacee richiedono infatti condizioni mediamente più mesofile, con suoli leggermente più profondi e un regime idrico meno limitante, caratteristiche tipiche delle praterie dell'alleanza *Bromion erecti*, non rappresentate in modo significativo nel territorio della Riserva. Le due fitocenosi riconducibili all'Habitat 6210 si distinguono per fisionomia, grado di maturità del cotico e ruolo nella serie di vegetazione, rappresentando gli stadi più stabili del continuum delle praterie xerofile locali.

- **Praterie perenni a *Bromopsis erecta***

- Descrizione della comunità

Si tratta di una prateria perenne xerofila dominata da *Bromopsis erecta* a copertura generalmente elevata, con cotico continuo e ben radicato. La fisionomia è quella tipica delle praterie aride stabili, con prevalenza di emicriptofite perenni adattate a lunghi periodi di siccità estiva e a suoli minerali poveri, spesso calcarei. Queste formazioni si sviluppano preferenzialmente nei settori esterni dei terrazzi più elevati, dove la maggiore stabilità geomorfologica, la pedogenesi più avanzata e l'assenza di piene fluviali straordinarie consentono l'insediamento di comunità prative perenni. La componente

floristica comprende diverse specie steppiche, tra cui *Teucrium chamaedrys*, *Thymus pulegioides*, *Hypericum perforatum*, *Bothriochloa ischaemum*, *Achillea tomentosa*, *Helianthemum oleandicum* e *Petrorhagia saxifraga*, che nel loro insieme conferiscono al prato un carattere aridofilo marcato e una significativa ricchezza floristica.

- Inquadramento sintassonomico

Dal punto di vista sintassonomico, queste praterie rientrano nella classe *Festuco-Brometea*, corrispondente alle praterie steppiche dei suoli basici nelle zone submediterranee, nemorali ed emiboreali d'Europa. A livello di ordine, tali formazioni vengono assegnate agli *Artemisio albae-Brometalia erecti*, che riuniscono le praterie aperte basifile meso-xerofile dell'Europa subatlantica e submediterranea. L'inquadramento più specifico è all'interno dell'alleanza *Xerobromion erecti*, che include praterie steppiche perenni dei substrati calcarei dell'Europa sud-occidentale, caratterizzate dalla dominanza di graminacee xerofile perenni e da camefite. Nel contesto della Riserva Naturale Malpaga-Basella, le praterie xerofile a *Bromopsis erecta* presentano elementi differenziali di particolare rilievo, quali *Helianthemum nummularium*, *Carex caryophylla*, *Thymus pulegioides* e *Fumana procumbens*.



Figura 4.11 - Prateria perenne xerofila a *Bromopsis erecta*.

- Dinamica ecologica

Le praterie perenni a *Bromopsis erecta* costituiscono lo stadio maturo della serie prativa aridofila dei substrati calcarei. L'elevata abbondanza e copertura di taxa perenni indicano una comunità che, in

assenza di disturbi marcati, tende a mantenersi. In condizioni di prolungato abbandono gestionale (assenza di sfalcio o di pascolo leggero), tali praterie mostrano una progressiva tendenza all'incespugliamento, con sviluppo di arbusteti dei *Prunetalia spinosae*. Nel lungo termine, nelle situazioni più protette, possono evolvere verso formazioni forestali mesofile. Al contrario, pratiche tradizionali modeste e regolari, come pascolo leggero o sfalcio tardivo, contribuiscono al mantenimento della struttura tipica delle praterie dello *Xerobromion*, favorendo specie xerofile specializzate e ostacolando i processi di chiusura e ricolonizzazione arbustiva.

- **Formazioni a *Bothriochloa ischaemum***

- Descrizione della comunità

Le praterie a *Bothriochloa ischaemum* costituiscono una formazione xerofila perenne caratterizzata da un cotico più o meno continuo, spesso articolato in nuclei circoscritti che si sviluppano soprattutto nei contesti aridi e moderatamente disturbati. Queste comunità si insediano con frequenza lungo bordi di sentieri, superfici calpestate o margini dei terrazzi aridi, dove il disturbo leggero e ricorrente riduce la concorrenza delle altre perenni e favorisce la frammentazione del cotico. Il corteggio floristico comprende elementi tipici delle praterie aride calcaree, come *Teucrium chamaedrys* e *Rostraria cristata*, cui si associano specie ruderali, quali *Echium vulgare*, a seconda dell'intensità del disturbo. La fisionomia complessiva risulta quella di una prateria eliofila, meso-xerofila e parzialmente ruderale, in cui la specie dominante genera chiazze ben strutturate alternate a porzioni più aperte.

- Inquadramento sintassonomico

Dal punto di vista sintassonomico, queste praterie si collocano nell'alleanza *Xerobromion erecti*. Le comunità a *Bothriochloa ischaemum* rappresentano una variante ecologica più disturbata e floristicamente impoverita di tali praterie, adattata a suoli poveri e a un regime di disturbo ricorrente che ne condiziona la composizione e ne evidenzia la componente ruderale.

- Dinamica ecologica

Sul piano dinamico, queste praterie costituiscono la forma perenne più stabile negli ambienti aridi soggetti a disturbo moderato. *Bothriochloa ischaemum*, grazie al suo portamento cespitoso e alla capacità di colonizzare superfici asciutte e compattate, tende a creare mosaici durevoli che si mantengono anche in condizioni di gestione poco intensa. In assenza di disturbo, la comunità può evolvere verso praterie aridofile più ricche e strutturate, con progressiva affermazione di altre emicriptofite perenni. Al contrario, in presenza di disturbo più marcato, aumenta la componente ruderale terofitica (es. *Sporobolus vaginiflorus*) e la prateria assume una struttura più discontinua.



Figura 4.12 - Formazione a *Bothriochloa ischaemum* (foto GLG).

#### 4.6 Habitat 6510: “Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)”

L’Habitat 6510 comprende le praterie da fieno mesofile caratterizzate da una gestione tradizionale basata sullo sfalcio annuale e sviluppate su suoli profondi, ricchi di nutrienti e ben drenati, tipici delle aree pianiziali, collinari e submontane dell’Europa temperata. Si tratta di ecosistemi agricoli capaci di esprimere un’elevata biodiversità vegetale, il cui mantenimento è strettamente legato alla continuità delle pratiche estensive e all’assenza di fertilizzazioni eccessive o altri interventi che ne altererebbero la struttura e la composizione. Nel contesto della Riserva Naturale, l’Habitat 6510 si localizza nelle porzioni esterne dei terrazzi più elevati, dove la maggiore profondità del suolo e una discreta disponibilità idrica favoriscono la formazione di prati mesofili stabili. Queste praterie rappresentano una componente importante della mosaico vegetazionale seminaturale, poiché nettamente distinte dalle adiacenti comunità aridofile.

- **Prati mesofili**
  - Descrizione della comunità

I prati mesofili sono formazioni erbacee perenni e a coticco continuo, dominate da *Arrhenatherum elatius*, specie guida dei prati falciati mesici. Il corteggio floristico comprende tipiche entità dei prati

da fieno quali *Achillea millefolium*, *Lotus corniculatus* e *Plantago lanceolata*, che contribuiscono a definirne l'ecologia. Accanto agli elementi mesofili compaiono, in funzione dell'intensità del disturbo, alcune specie ruderali, tra cui *Elymus repens*, *Anisantha sterilis* ed *Echium vulgare*, indicatrici di condizioni di lieve eutrofizzazione e di ridotta frequenza di sfalcio. Queste praterie si insediano nei settori esterni dei terrazzi elevati, laddove la maggiore profondità del suolo e la migliore dotazione idrica e minerale permettono lo sviluppo di un cotico denso e di elevata produttività.



Figura 4.13 - *Arrhenathereto* in facies ruderale.

- Inquadramento sintassonomico

Dal punto di vista sintassonomico, i prati mesofili appartengono all'alleanza *Arrhenatherion elatioris*, che comprende i prati falciati mesici su suoli ricchi di minerali dell'Europa temperata. L'inquadramento superiore è nell'ordine *Arrhenatheretalia elatioris* e nella classe *Molinio-Arrhenatheretea*, che raggruppa le praterie seminaturali di media umidità, caratterizzate da elevata diversità vegetale e gestione estensiva. La dominanza di *Arrhenatherum elatius* e la presenza delle specie caratteristiche dei prati da fieno confermano pienamente l'appartenenza di queste cenosi allo schema sintassonomico sopra proposto.

- Dinamica ecologica

La dinamica di queste praterie è fortemente influenzata dalla gestione, in particolare dallo sfalcio annuale, che mantiene l'equilibrio tra le specie mesofile perenni e impedisce l'espansione di ruderali competitive. In caso di abbandono delle pratiche di sfalcio, la comunità subisce una progressiva

alterazione: inizialmente si osserva l'aumento di specie ruderali, seguito, nel lungo termine, dall'instaurarsi di stadi arbustivi e, successivamente, da una dinamica verso formazioni forestali mesofile. La conservazione dell'habitat è quindi strettamente dipendente dal mantenimento delle pratiche gestionali.

#### **4.7 Habitat 91E0\*: “Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)”**

L'Habitat 91E0\* comprende le formazioni forestali ripariali sviluppate lungo i corsi d'acqua e nelle aree soggette a inondazione periodica, caratterizzate da una stretta dipendenza dai processi idrologici e geomorfologici fluviali. Si tratta di ecosistemi dinamici, strutturati in relazione alla frequenza e all'intensità delle piene, che determinano la selezione delle specie arboree e la distribuzione spaziale delle diverse tipologie forestali lungo il gradiente idrologico. Nel contesto della Riserva Naturale, l'Habitat 91E0\* è rappresentato prevalentemente da boschi ripariali pionieri sviluppati su substrati ghiaiosi grossolani, nei quali la continua rielaborazione dei sedimenti limita l'evoluzione del suolo e condiziona fortemente la struttura della vegetazione. In questo quadro, le formazioni a salici e pioppi costituiscono l'espressione più tipica dell'habitat, svolgendo un ruolo fondamentale nella stabilizzazione delle sponde, nella diversificazione strutturale del corridoio fluviale e nel mantenimento della funzionalità ecologica del sistema ripario.

- **Boschi ripariali a *Populus nigra* e *Salix alba***
- Descrizione della comunità

I boschi ripariali a pioppo nero e salice bianco sono formazioni forestali pioniere e dinamiche, la cui fisionomia è definita dalla dominanza delle specie arboree caratteristiche della comunità. Il soprassuolo presenta una struttura relativamente semplice, con individui spesso disposti in popolamenti irregolari, riflettendo la natura instabile dei substrati su cui si insediano. A causa della prevalenza di sedimenti ghiaiosi grossolani e della scarsa evoluzione del suolo, risulta generalmente assente un sottobosco igrofilo ben sviluppato, tipico delle formazioni alluvionali più mature. La copertura erbacea è spesso discontinua o ridotta, mentre nelle porzioni più esterne e leggermente più stabili del bosco compaiono elementi arbustivi e lianosi dei *Querco-Fagetea*, quali *Clematis vitalba* e *Crataegus monogyna*, che testimoniano contatti dinamici con formazioni forestali mesofile, non direttamente influenzate dagli eventi di piena.

- Inquadramento sintassonomico

Dal punto di vista sintassonomico, queste formazioni sono genericamente attribuibili all'associazione *Salicetum albae*, inserita nell'alleanza *Salicion albae*, che comprende i boschi ripariali pionieri a salici e pioppi dei grandi corsi d'acqua europei. L'alleanza è inquadrata nell'ordine *Salicetalia purpureae* e nella classe *Salicetea purpureae*, che riunisce le comunità legnose igrofile soggette a inondazioni periodiche e sviluppate su sedimenti alluvionali recenti.

- Dinamica ecologica

La dinamica dei boschi ripariali a *Populus nigra* e *Salix alba* è strettamente controllata dalla dinamica fluviale. Gli eventi di piena, il trasporto solido e il rimodellamento dei sedimenti condizionano continuamente la rinnovazione e la distribuzione spaziale della comunità, favorendo la colonizzazione delle superfici ghiaiose recenti e, al tempo stesso, limitando la stabilizzazione a lungo termine del bosco. In assenza di disturbi fluviali significativi, queste formazioni possono evolvere verso stadi più maturi di bosco alluvionale, con maggiore complessità strutturale e progressivo arricchimento del sottobosco. Tuttavia, nel contesto della Riserva, la persistenza di un elevato dinamismo idraulico mantiene tali cenosi in uno stadio pioniero.



Figura 4.14 - Boschi ripariali a *Populus nigra* e *Salix alba*.

## 4.8 Schema sintassonomico

*Potamogetonetea* Klika in Klika et Novák 1941

*Potamogetonetalia* Koch 1926

*Potamogetonion* Libbert 1931

***Potametum pusilli* von Soó 1927**

*Callitricho hamulatae-Ranunculetalia aquatilis* Passarge ex Theurillat in Theurillat et al. 2015

*Ranunculion aquatilis* Passarge ex Theurillat in Theurillat et al. 2015

***Potamo crispi-Ranunculetum trichophylli* Imchenetzky 1926**

*Bidentetea* Tx. et al. ex von Rochow 1951

*Bidentetalia* Br.-Bl. et Tx ex. Klika et Hadac 1944

*Chenopodion rubri* (Tx. in Poli et J. Tx. 1960) Hilbig et Jage 1972

***Polygono lapathifolii-Xanthietum italici* Pirola e Rossetti 1974**

*Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955

*Alysso-Sedetalia* Moravec 1967

*Alysso alyssoidis-Sedion* Oberd. et T. Müller in T. Müller 1961

***Sedum sexangulare* aggr.**

***Bromus squarrosus* aggr.**

***Teucrio botryos-Melicetum ciliatae* Volk 1937**

*Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. ex So o 1947

*Artemisio albae-Brometalia erecti* Ubaldi ex Dengler et Mucina in Mucina et al. 2009

*Xerobromion erecti* (Br.-Bl. et Moor 1938) Zoller 1954

*Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937

*Arrhenatheretalia elatioris* Tx. 1931

*Arrhenatherion elatioris* Luquet 1926

*Salicetea purpureae* Moor 1958

*Salicetalia purpureae* Moor 1958

*Salicion albae* Soó 1951

***Salicetum albae* Issler 1926**

## 5 CONCLUSIONI

Le attività di monitoraggio e cartografia degli habitat di interesse comunitario svolte nella Riserva Naturale “Malpaga-Basella” hanno consentito di definire un quadro aggiornato e articolato delle principali tipologie vegetazionali presenti, con l’individuazione di sette habitat ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (3150, 3260, 3270, 6110\*, 6210, 6510 e 91E0\*). Nel complesso, la Riserva si conferma come un contesto di elevata rilevanza naturalistica nel panorama planiziale regionale, in quanto conserva un mosaico di ambienti fluviali, ripariali e prativi residuali inseriti in una matrice territoriale fortemente antropizzata. All’interno di questo mosaico, il ruolo centrale dal punto di vista conservazionistico è rivestito dagli habitat di prateria xerica (6110\* e 6210), che rappresentano l’elemento di maggiore pregio e originalità dell’area. Queste praterie, sviluppate sui terrazzi alluvionali più elevati e stabilizzati, costituiscono una rarità nel contesto planiziale lombardo e ospitano comunità vegetali altamente specializzate, fortemente condizionate da fattori edafici, microgeomorfologici e dinamici. I risultati delle analisi fitosociologiche evidenziano una chiara articolazione sintassonomica e una marcata eterogeneità interna, riconducibile a gradienti di sviluppo del suolo, granulometria e stabilità dei substrati, che determinano la coesistenza di comunità aridofile diversificate di elevato interesse fitogeografico. Accanto a tali habitat, la Riserva ospita habitat tipici dei contesti fluviali planiziali (3150, 3260, 3270 e 91E0\*), la cui distribuzione e struttura risultano strettamente dipendenti dalla dinamica idrologica e geomorfologica del fiume Serio. La tutela degli habitat fluviali è pertanto subordinata alla salvaguardia dei processi idrologici e morfodinamici propri del corso d’acqua, limitando interventi che possano ulteriormente comprometterne la naturalità. Tuttavia, è soprattutto in riferimento alle praterie aride che emergono le principali criticità gestionali: l’assenza di misure di conservazione specifiche espone infatti questi habitat a una progressiva perdita di funzionalità ecologica, determinata dall’evoluzione dei suoli, dall’accumulo di sostanza organica e dall’ingresso di specie invasive. In tale contesto, appare evidente la necessità di adottare un approccio gestionale attivo. Per la conservazione degli habitat 6110\* e 6210 si suggerisce pertanto l’attivazione di interventi mirati di “ringiovanimento” della successione ecologica, finalizzati a ricreare condizioni edafiche superficiali, povere e fortemente drenanti. Tra le tecniche potenzialmente più efficaci, l’impiego di interventi di topsoil inversion può contribuire a ridurre la fertilità edafica, aumentare la percentuale di scheletro affiorante e limitare la competizione delle specie mesofile, favorendo al contempo la ricolonizzazione delle specie tipiche delle praterie aride. Tali azioni dovranno essere pianificate in modo sperimentale e localizzato, accompagnate da un monitoraggio fitosociologico di medio periodo. Parallelamente, risulta imprescindibile garantire un controllo diretto, selettivo e continuativo delle specie esotiche invasive, che rappresentano una delle principali minacce trasversali agli habitat terrestri della Riserva. In particolare, *Ailanthus altissima* costituisce un fattore di forte alterazione dei processi ecologici, in grado di accelerare la pedogenesi attraverso l’accumulo di lettiera e di determinare rapide trasformazioni strutturali delle fitocenosi erbacee. Le recenti esperienze di contenimento già sperimentate all’interno della Riserva possono fornire spunti operativi utili, confermando la necessità di interventi ripetuti nel tempo e integrati in una strategia gestionale complessiva.

Un aspetto di particolare rilievo emerso dal presente studio riguarda l'unicità floristico-vegetazionale delle praterie xeriche della Riserva, che presentano combinazioni di specie e assetti vegetazionali difficilmente riscontrabili in altri contesti planiziali regionali. Tale unicità suggerisce l'opportunità di ulteriori indagini di dettaglio nei prossimi anni, finalizzate ad approfondire gli aspetti floristici, vegetazionali e dinamici di queste cenosi. In questo senso, appare auspicabile lo sviluppo di un piano di monitoraggio continuativo delle componenti naturalistiche di maggiore pregio.

Alla luce delle peculiari caratteristiche botaniche e floristico-vegetazionali dell'area, unitamente alla presenza di habitat di interesse comunitario, inclusi habitat prioritari (6110\* e 91E0\*) e al fatto che la Riserva risulti già sottoposta a tutela a livello regionale, si ritiene opportuno promuovere l'avvio della procedura di candidatura della Riserva Naturale "Malpaga-Basella" quale pSIC (proposto Sito di Importanza Comunitaria), quale primo passo verso una successiva integrazione nella Rete Natura 2000 mediante la designazione a SIC e, in prospettiva, a Zona Speciale di Conservazione (ZSC).

Nel complesso, il presente studio fornisce una base conoscitiva solida e aggiornata per la pianificazione delle future azioni di gestione e conservazione della Riserva Naturale "Malpaga-Basella". Il riconoscimento degli habitat, il loro inquadramento fitosociologico e la valutazione delle dinamiche ecologiche costituiscono strumenti essenziali per orientare interventi mirati, capaci di conciliare la conservazione della dinamica fluviale con la tutela attiva delle praterie xeriche, preservando nel lungo termine uno dei sistemi naturali di maggiore valore del Parco del Serio.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- Aleffi M., Cogoni A., Poponessi S., 2023 - An updated checklist of the bryophytes of Italy, including the Republic of San Marino and Vatican City State. *Plant Biosystems* 157(6): 1259–1307.
- 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, 142/2016.
- Assini S., 2002 - Indagine fitosociologica su comunità erbacee del greto del Po nella pianura padana centro-occidentale, *Pianura – Scienze e storia dell’ambiente padano* 15:65-83
- Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Bacchetta G., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Calvia G., Castello M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina G., Fascetti S., Gallo L., Gottschlich G., Guarino R., Gubellini L., Hofmann N., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Longo D., Marchetti D., Martini F., Masin R.R., Medagli P., Peccenini S., Prosser F., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhelm T., Conti F., 2024. A second update to the checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 158(2): 219–296.
- Biondi E., Vagge I., Baldoni M., Taffetani F., 2004 - Biodiversità fitocenotica e paesaggistica dei fiumi dell’Italia centro-settentrionale: Aspetti fitosociologici e sinfitosociologici. *Studi Trent. Sci. Nat. Acta Biol.* 80, 13–21.
- Biondi E, Blasi C, 2015 - Prodromo della vegetazione italiana. MATTM, SBI.
- Blasi C. (ed.), 2010 - La vegetazione d’Italia. Palombi & Partner S.r.l Roma.
- Braun-Blanquet J., 1932 - *Plant Sociology*. Mc Graw-Hill Book Cop., New York & London.
- Brusa G., Cerabolini B.E.L., Dalle Fratte M., De Molli C., 2017 - Protocollo operativo per il monitoraggio regionale degli habitat di interesse comunitario in Lombardia. Versione 1.1. Università degli Studi dell’Insubria - Fondazione Lombardia per l’Ambiente, Osservatorio Regionale per la Biodiversità di Regione Lombardia.
- Chytrý M. (ed.), 2007 - *Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace*. Vegetation of the Czech Republic 1. Grassland and heathland vegetation. Academia, Praha.
- Chytrý M. (ed.), 2011 - *Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace*. Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation. Academia, Praha.
- Ellenberg, H. & Mueller-Dombois, D., 1967 - A key to Raunkier plant life-forms with revised subdivisions. *Ber. Goebot. Inst. ETH. Stiftg Rubel. Zurich.* 37: 56-73.
- Ferrario E. et al., 2002 - Studio Naturalistico della Riserva naturale “Malpaga-Basella”. Legambiente sezione di Bergamo
- Galasso G., Conti F, Peruzzi L., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Bacchetta G., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Calvia G., Castello M., Cecchi L., Del Guacchio E., Domina

G., Fascetti S., Gallo L., Guarino R., Gubellini L., Guiggi A., Hofmann N., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Longo D., Marchetti D., Martini F., Masin R.R., Medagli P., Musarella C.M., Peccenini S., Podda L., Prosser .F, Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Wilhalm T., Bartolucci F., 2024. A second update to the checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 158: 297–340.

Gariboldi, 2009 - Primo contributo alla conoscenza della flora e vegetazione del parco regionale del Serio. Relazione depositata presso il Parco Regionale del Serio.

Gheza G., 2019 - I licheni terricoli delle praterie aride planiziali del fiume Serio: situazione attuale e ricostruzione della situazione storica. *Natura Bresciana. Annali del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia* 42: 5-11.

Kolomiichuk, V., Vynokurov D., 2015 - Phytosociological differentiation of the steppe vegetation of Azov Sea coastline. *Hacquetia* 15 (2), 79-104

Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D., 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. 4(1):1–9.

Mucina L., 1993 - Grabherr G., Wallnöfer S., Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I, II, III, Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York.

Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.P., Raus T., et al., 2016 - Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science* 19: 3–264.

Nimis, P.L., Conti, M., Martellos, S., 2025. ITALIC – The Information System on Italian Lichens. Version 8.0. University of Trieste, Dept. of Biology. Available at: <https://dryades.units.it/italic>

Oberdorfer E., 1983 - Pflanzensoziologische Excursionflora. E. Ulmer, Stuttgart.

Oberdorfer E., 1992 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil IV, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York: 580

Patera G., 2023 - Monitoraggio Ambientale Componente Flora, Vegetazione e Habitat - Riserva Regionale “Malpaga-Basella”. Ripristino lavori di difesa spondale Sostegno n°132 Linea 220 kV. Relazione inedita.

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.

Pignatti S., 2019 - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.

Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S., 2013 - Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Rossi G., Orsenigo S., Gargano D., Montagnani C., Peruzzi L., Fenu G., Abeli T., Alessandrini A., Astuti G., Bacchetta G., Bartolucci F., Bernardo L., Bovio M., Brullo S., Carta A., Castello M.,

---

Cogoni D., Conti F., Domina G., Foggi B., Gennai M., Gigante D., Iberite M., Lasen C., Magrini S., Nicolella G., Pinna M.S., Poggio L., Prosser F., Santangelo A., Selvaggi A., Stinca A., Tartaglino N., Troia A., Villani M.C., Wagensommer R.P., Wilhalm T., Blasi C., 2020 - Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Van Der Maarel E, 1979 - Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio*, 39 (2), pp.97-114.

Witschel, M. 1994 - “Die Arealgrenzen des Xerobrometum Br.-Bl. 15 em. 31 im Südwesten des Verbreitungsgebietes [The Border of the Xerobrometum Br.-Bl. 15 em. 31 in the Southwestern Part of its Area].” *Berichte der Reinhold- Tüxen-Gesellschaft* 6: 121–147.