



Restoration experiences in the Po river floodplain

Esperienze di rinaturalizzazione nelle aree golenali del fiume Po

Alberto Bombieri ^{(a)(*)} - Daniele Rizza ^(a) - Pier Mario Chiarabaglio ^(a) - Sara Bergante ^(a)

^(a) CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Foreste e Legno; strada Frassineto Po 35 - 15033 Casale Monferrato (AL).

^(*) Corresponding Author; alberto.bombieri@crea.gov.it

Abstract: The Nature Restoration Law (2024) sets legally binding targets for restoring European ecosystems, with particular focus on rivers and floodplains. Wooded riparian zones are transition ecosystems essential for the hydraulic and ecological stability of watercourses: they filter nutrients and sediment, stabilize banks, provide shade on rivers, with positive effects on wildlife, and act as ecological corridors. In the Po river basin high anthropogenic pressure, canalization of floodplains, and climate change have reduced the functionality of these environments, increasing vulnerability and hydrogeological risk. The situation is further worsened by the spread of invasive alien species, which compete with native flora and reduce biodiversity. Within this framework lies the long-standing experience of the CREA - Forests and Wood Research Centre in Casale Monferrato (AL), which has been carrying out restoration projects for decades using native plant material and pioneer Salicaceae species. The results show, after 20-30 years, high survival rates of plantations and a gradual functional recovery of fluvial ecosystems.

Key words: Nature Restoration Law; restoration projects; Salicaceae; black poplar; gene banks.

Citation: Bombieri, A., Rizza, D., Chiarabaglio, P. M., & Bergante, S. (2026). Esperienze di rinaturalizzazione nelle aree golenali del fiume Po. *L'Italia Forestale e Montana*, 81(1s), 79-87; <https://dx.doi.org/10.36253/ifm-1204>

1. INTRODUZIONE

Il 17 giugno 2024 è stato approvato il Regolamento (UE) 2024/1991, conosciuto anche come Nature Restoration Law (NRL). Entrato in vigore il 18 agosto 2024 in tutti gli Stati membri, pone degli obiettivi giuridicamente vincolanti per il ripristino degli ecosistemi degradati. Il Regolamento risponde alla necessità di invertire il degrado degli ecosistemi in Eu-

ropa, una situazione allarmante: questa politica si fonda su un quadro normativo solido, basato principalmente sulla Direttiva Uccelli (2009/147/CE) e sulla Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE) (Ciccarese et al., 2025). Nonostante i tanti risultati positivi raggiunti in passato grazie a queste Direttive e ad altre normative, è necessario non più solo proteggere da ulteriori danni gli ecosistemi ma anche invertirne lo stato di degrado e il declino delle

specie e degli habitat in Europa: l'81% degli habitat europei si trova infatti in condizioni "inadeguate" o "cattive" (ISPRA, 2025a, b).

La NRL è articolata in due obiettivi principali:

- coprire congiuntamente almeno il 20% delle zone terrestri e marine dell'UE entro il 2030 con misure di ripristino efficaci;
- ripristinare tutti gli ecosistemi che necessitano di ripristino entro il 2050.

L'UE stima che, per ogni euro speso nella rinaturalizzazione, ci sarà un ritorno economico tra i 4 € e i 38 € grazie ai servizi ecosistemici che contribuiscono alla sicurezza alimentare, alla salute e al benessere umano, nonché alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici (European Union, 2025).

Tra le tipologie di ecosistemi identificati dal Regolamento, particolare attenzione è posta ai sistemi ripariali, costieri e di acqua dolce, alla connettività naturale dei fiumi e delle funzioni naturali delle relative pianure alluvionali il cui ripristino è introdotto e normato nello specifico dagli articoli 1, 4 e 9, fortemente correlati anche ad altre misure introdotte dal Regolamento.

Le azioni specifiche implicano la rimozione di barriere artificiali che impediscono la connettività delle acque superficiali ed ecologica, il ripristino dei processi ecologici, la prevenzione dell'erosione, un uso più sostenibile della risorsa idrica e il recupero della vegetazione autoctona affiancata a opere di rimboschimento con il contenimento di specie vegetali alloctone invasive.

Con "zona riparia" o "ripariale" si intende una fascia di territorio di transizione tra terra e corso d'acqua (fiumi, torrenti, laghi, mari...) definita come ecotono, ovvero un ambiente di transizione tra i due ecosistemi. Ciascuno dei due possiede specie proprie ed esclusive. Sono diverse le funzioni ecologiche attribuibili agli ecosistemi ripariali. La massa vegetale presente è una barriera fisica per il ruscellamento di

particelle di suolo e permette quindi di ridurre la velocità delle acque in piena e di limitare i fenomeni erosivi. L'apparato radicale è in grado di filtrare le acque circolanti nel suolo depurandole dall'eccesso di nutrienti e da altre sostanze inquinanti, consolidando anche gli argini ed evitando il loro collasso. L'ombra delle chiome degli alberi limita il surriscaldamento dei corpi idrici. La comunità vegetale presente fornisce cibo e habitat idonei alla fauna, che utilizza queste aree di collegamento ecologico come corridoi, per spostarsi e moltiplicarsi, garantendo una continuità fisica tra ecosistemi diversi.

In questo contesto si inseriscono le competenze e le attività del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), in particolare del Centro di ricerca Foreste e Legno (FL) di Casale Monferrato, che, in collaborazione prevalentemente con parchi fluviali, ha svolto in circa 30 anni interventi di riqualificazione su più di 200 ettari di zone ripariali lungo tutto il bacino idrografico del fiume Po.

L'obiettivo di questo lavoro è di inquadrare le condizioni del bacino padano per quanto riguarda le attività antropiche, le condizioni di naturalità e di mostrare la progettazione degli impianti di riqualificazione, la loro gestione e i risultati ottenuti anche in termini di analisi dei benefici.

2. LE AREE GOLENALI DEL FIUME PO

Con "area golenale" si intende la porzione di territorio adiacente a un corso d'acqua, soggetta a inondazione durante le piene e caratterizzata da una vegetazione ricca.

Il fiume Po è il corso d'acqua italiano più lungo con i suoi 650 km circa di lunghezza con una superficie golenale pari a 71.000 km² dove risiedono 17 milioni di abitanti. Con una

densità di popolazione di 1.000 abitanti al km² il bacino Padano è quindi una delle aree più densamente popolate a livello europeo (Domeneghetti et al., 2015; AIPO, 2025). Il territorio presenta un alto tasso di antropizzazione, aumentato dal 1970 in maniera ancora più significativa; infatti, il suo bacino comprende a livello nazionale: il 37% della produzione industriale, il 35% dell'industria agricola, il 55% dell'industria zootecnica e della produzione idroelettrica italiane; qui viene fatturato il 40% del PIL nazionale (Simonelli, 2025).

La forte pressione antropica ha portato negli ultimi sessant'anni a un'eccessiva canalizzazione dell'alveo dell'area di golenale e a una significativa perdita di habitat; di conseguenza tali trasformazioni compromettono la struttura e il funzionamento degli ecosistemi golenali, con la conseguente compromissione delle funzioni ecologiche proprie delle aree ripariali.

I cambiamenti climatici impattano fortemente su questo fragile ecosistema. Le stazioni meteorologiche del CREA-FL di Casale Monferrato (AL) segnalano una diminuzione di quasi 30% delle precipitazioni medie annue negli ultimi 50 anni, passando dai 900 mm del 1964 ai 600 mm attuali. Nello stesso arco temporale le temperature medie annue sono passate da 11,5 °C a 13,5 °C, con un incremento di 2,5 °C. Si sono verificati aumenti degli eventi atmosferici estremi: periodi siccitosi, piogge intense, trombe d'aria, eventi alluvionali; inoltre la siccità sta causando la risalita del cuneo salino dal mar Adriatico con fenomeni di salinizzazione delle falde freatiche nella zona del delta. Negli ultimi anni la situazione sta peggiorando: il 2022 è stato il peggiore anno per il bacino Padano degli ultimi duecento anni per quanto riguarda la scarsità di precipitazioni (Montanari et al., 2023); a maggio dell'anno successivo l'alluvione in Emilia-Romagna ha causato 17 vittime e danni per 10 miliardi di euro (Il Post, 2024).

3. PIANTE ESOTICHE INVASIVE

Un animale, vegetale o microrganismo che, trasportato e introdotto per azione volontaria o meno da parte dell'uomo, si insedia al di fuori del suo areale di origine si definisce specie esotica. Se l'organismo mostra veloce capacità di diffusione e causa danni di vario tipo all'ambiente viene classificato come invasivo (Sinscalco, 2015): può essere, ad esempio, nocivo per l'agricoltura o per le comunità vegetali preesistenti e la biodiversità. A partire dagli anni '50, l'introduzione volontaria o accidentale di organismi esotici in Europa ha determinato l'insediamento stabile, in media, di circa una nuova specie all'anno (EFSA, 2025). Un elenco completo delle specie esotiche è disponibile al link di ISPRA Ambiente: <https://www.specieinvasive.isprambiente.it/specie-di-rilevanza-unionale/specie-di-rilevanza-unionale-2>.

Lungo il bacino del fiume Po si sono insediate diverse specie vegetali alloctone invasive di rilevanza nazionale (Reg. UE 1143/2014 - Reg. di esecuzione (UE) 2016/1141 - Reg. di esecuzione (UE) 2017/1263 - Reg. di esecuzione (UE) 2019/1262 - Reg. di esecuzione (UE) 2022/1203 - Reg. di esecuzione (UE) 2025/1422). Tra le tante troviamo tre specie vegetali appartenenti al genere *Reynoutria* (Polygonaceae), il poligono di Boemia (*R. × bohemica* Chrtek & Chrtková), il poligono del Giappone (*R. japonica* Houtt.) e il poligono di Sachalin (*R. sachalinensis* [F. Schmidt] Nakai). Di grande impatto lungo i corsi d'acqua, formano popolamenti monospecifici ad alta densità, ostacolando così la crescita di piante autoctone (Regione Piemonte, 2013). *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, specie originaria dell'Asia orientale, è un albero caducifoglie. È una specie a rapida crescita che si propaga anche tramite polloni radicali già dal primo anno di età (Montagnani et al., 2018). Il luppolo del Giappone, *Humulus scandens* (Lour.) Merr.

(Cannabaceae), è una pianta erbacea annuale rampicante; è in grado di colonizzare boscaglie, ambienti ruderali e terreni alluvionali lungo i corsi d'acqua. Ampiamente diffuso, anche se non inserito tra le specie del Regolamento europeo, è lo zucchini selvatico, *Sicyos angulatus* L. (Cucurbitaceae), erbacea annuale in grado di ricoprire totalmente la vegetazione presente, alberi compresi. Altra pianta da segnalare, anch'essa fuori Regolamento, è l'acero americano: *Acer negundo* (Sapindaceae). Albero poco longevo ma di crescita rapida in grado di colonizzare e alterare rapidamente boschi degradati grazie alla produzione di moltissime samare in grado di espandersi facilmente tramite il vento.

4. IMPIEGO DI SALICACEAE NELLA GESTIONE DELLE AREE PERIFLUVIALI

I generi *Populus* e *Salix*, appartenenti alla famiglia delle Salicaceae, comprendono rispettivamente 61 e 473 specie (POWO, 2025a, b). Sono piante legnose decidue a portamento arboreo o arbustivo di medio fusto, a rapido accrescimento. Sono specie tipicamente pioniere in grado di colonizzare suoli sabbiosi e poveri di sostanze nutritive e sostanza organica. Tollerano la sommersione degli apparati radicali anche per lunghi periodi. Non sono esemplari longevi se confrontati con altre specie.

Gli ecosistemi fluviali costituiscono l'habitat naturale di diffusione delle formazioni di pioppo nero (*Populus nigra* L.), pioppo bianco (*Populus alba* L.) e salici (*Salix* spp.). Il loro rapido accrescimento consente di offrire una copertura arborea in tempi brevi, offrendo le condizioni adatte ad altre specie che andranno a sostituirle come ontani, olmi, frassini, aceri e querce. L'apparato radicale delle salicacee è in grado di migliorare la qualità delle acque, assorbendo notevoli quantità di nitrati e fosfati. Il pioppo nero e il pioppo bianco sono

specie originarie del continente eurasiatico, con presenze anche in Nord Africa (Isebrands & Richardson, 2014; Chiarabaglio et al., 2024). Sono 65 le specie autoctone europee di salice, tra cui troviamo per esempio *Salix alba*, *S. caprea*, *S. cinerea*, *S. eleagnos*, *S. purpurea*, *S. triandra* (Richardson & Isebrands, 2014; POWO, 2025b).

Oltre all'impiego di specie appartenenti alla famiglia delle Salicacee, è fondamentale privilegiare, negli interventi di rinaturalizzazione, l'utilizzo di altre specie autoctone, in grado di garantire una migliore integrazione con l'ecosistema locale. I vivai regionali mettono a disposizione un'ampia gamma di specie arbustive e arboree autoctone, con provenienze genetiche adattate agli specifici contesti ambientali che assumono un ruolo rilevante nella realizzazione di impianti di rinaturalizzazione efficaci e sostenibili. Una corretta progettazione dell'impianto rappresenta un elemento chiave per il successo dell'intervento, poiché consente di tenere conto delle condizioni stazionali e delle dinamiche ecologiche del sito.

5. LE RISERVE GENETICHE DEL CREA-FL DI CASALE MONFERRATO (AL)

L'azienda sperimentale "Mezzi" del CREA-FL di Casale Monferrato possiede e conserva *in vivo* un archivio con circa 800 accessioni di *Populus nigra*, 100 accessioni di *Populus alba*, 500 accessioni di *Populus deltoides*, 300 accessioni di *Populus* spp. e 500 accessioni di *Salix* spp.

L'archivio clonale deriva da raccolte di materiale, iniziate a partire dagli anni '40, in Italia e da scambi con altri Paesi. Tutti i genotipi sono caratterizzati per le principali avversità che colpiscono le specie (funghi, insetti e virus). Le varie accessioni sono utilizzate per il programma di miglioramento genetico del pioppo e,

per quanto riguarda le provenienze italiane, anche per attività di recupero ambientale. Il CREA-FL ha incluso nella sua *mission* dal 1994 la riqualificazione ambientale prevalentemente lungo le aste fluviali, specialmente sul fiume Po. Queste attività, promosse anche dall'European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN), iniziarono con l'obiettivo di salvaguardare il pioppo nero dall'estinzione (Cantamessa et al., 2024): questa specie è infatti inserita nella IUCN Red List (Rivers et al., 2019) come DD (*Data Deficient*). Negli interventi di riqualificazione è risultato di particolare interesse l'attività di selezione clonale che ha portato all'ottenimento del miscuglio clonale chiamato "Pobia", costituito da 35 cloni di *P. nigra*, 22 esemplari di sesso maschile e 13 di sesso femminile, provenienti da diverse Regioni del centro e nord Italia. La selezione di questo miscuglio, non ancora iscritto al Registro Nazionale dei Materiali di Base, si è focalizzata sull'attecchimento, portamento, rapidità di crescita e resilienza (Cantamessa et al., 2024).

6. INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE

Gli interventi di riqualificazione fluviale effettuati dal CREA-FL hanno avuto come obiettivo il ripristino e la riqualificazione di alcune aree ripariali identificate come degradate. Le diverse finalità dei progetti hanno riguardato la stabilizzazione delle arginature, la gestione degli eventi di piena, la conservazione di specie a rischio, il contenimento di specie esotiche invasive, la creazione di unità di conservazione del pioppo nero e anche la creazione di aree a scopo turistico-ricreativo legato alla presenza dei Parchi fluviali. Particolare attenzione è stata posta nella scelta del materiale vegetale utilizzando specie autoctone con

un ricco e diversificato patrimonio genetico per garantire un popolamento in grado di sopravvivere, adattarsi e tollerare le avversità biotiche e abiotiche presenti e future. Sono state utilizzate piante arboree e arbustive pioniere a rapido accrescimento che hanno permesso in pochi anni di ombreggiare il suolo, limitare la diffusione di infestanti e creare condizioni favorevoli allo sviluppo delle piante a più lento accrescimento. All'impianto ogni pianta era stata segnalata con una canna e, in presenza di animali selvatici, protetta con uno *shelter* di idoneo materiale e dimensione anche per poter individuare gli esemplari durante gli interventi di contenimento delle infestanti. Particolarmente utile si è rivelato l'impiego di idrogel, posizionato nella buca, in grado di assorbire acqua e di cederla lentamente per garantire disponibilità idrica nei periodi più siccitosi.

Nelle Figure 1 e 2 sono riportati due esempi di modello di impianto. Nella Figura 1 si fa riferimento a un bosco da seme di pioppo bianco o pioppo nero, inteso come popolamento qualificato finalizzato alla conservazione e alla produzione di seme, in cui vengono inserite delle altre specie più definitive quali ad esempio acero campestre (*Acer campestre*), frassino (*Fraxinus excelsior*), ciliegio (*Prunus avium*), olmo (*Ulmus minor*) e arbusti quali nocciolo (*Corylus avellana*), biancospino (*Crataegus monogyna*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), rosa canina (*Rosa canina*) e prugnolo (*Prunus spinosa*), scelte in base alle caratteristiche stazionali. Il sesto d'impianto è in quadro con spaziature di 3,5 m × 3,5 m.

Nella Figura 2 viene proposto lo schema di impianto di un bosco naturaliforme. Come specie pioniere troviamo sempre pioppo bianco o pioppo nero. Le specie principali previste sono farnia (*Quercus robur*), pero (*Pyrus communis*) e ciavardello (*Torminalis glaberrima*). Tra le arboree secondarie sono stati previsti il pero, l'acero campestre, il carpino (*Carpinus betulus*), l'olmo, il frassino e il ciliegio. Gli arbu-

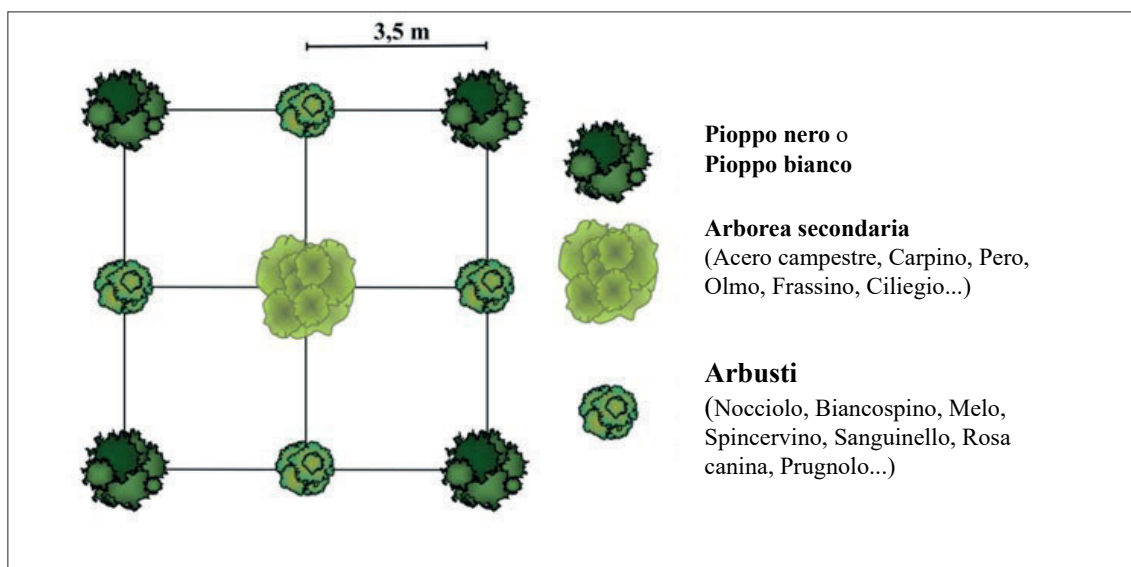


Figura 1 - Modello di impianto con spaziatura 3,5 m × 3,5 m di un bosco da seme di pioppo bianco o pioppo nero con arboree secondarie e arbusti.

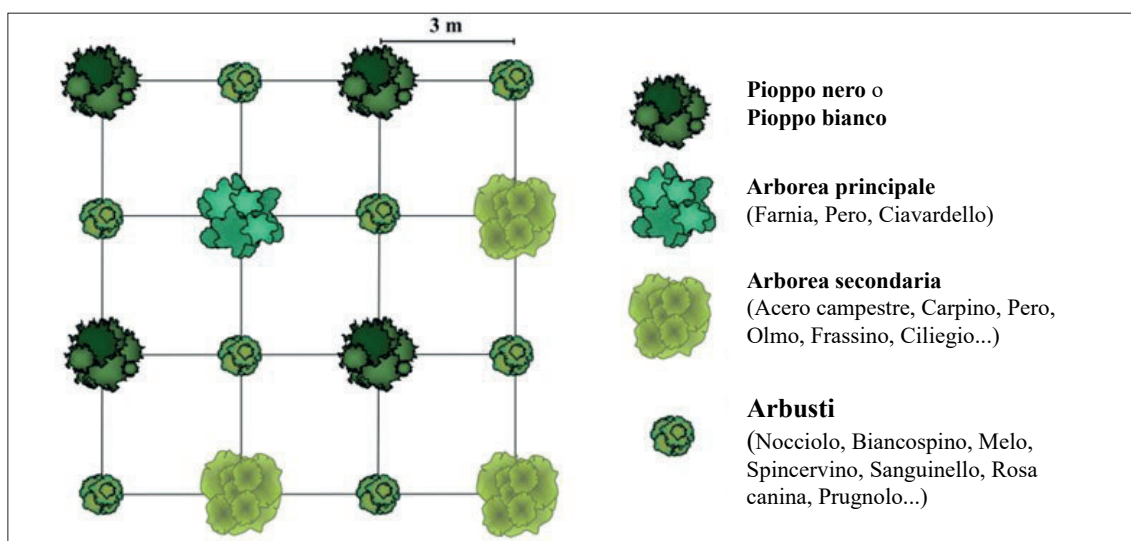


Figura 2 - Modello di impianto con spaziatura 3 m × 3 m di un bosco naturaliforme con arboree primarie, secondarie e arbusti.

sti sono, come nel primo modello il nocciolo, il biancospino, il sanguinello, la rosa canina, il prugnolo. Il sesto di impianto è sempre quadrato con spaziatura tra le piante di 3 m × 3 m.

La gestione delle infestanti e le irrigazioni di soccorso devono essere effettuate con un paio di interventi all'anno per i primi 3-5 anni,

periodo critico per la sopravvivenza degli alberi e arbusti messi a dimora.

Gli impianti sono stati oggetto di alcuni studi dopo 20-25 anni dall'impianto e hanno mostrato un'elevata sopravvivenza delle salicacee che si attesta tra il 70% e l'88%, mentre per le altre specie è risultata decisamente infe-

riore. Gli accrescimenti dei pioppi neri, in particolare quelli appartenenti al miscuglio clonale “Pobia”, sono stati elevati e, in alcuni casi addirittura superiori a quelli del clone ibrido “I-214” coltivato in impianti di pioppicoltura tradizionale (Cantamessa et al., 2024).

Corli et al. (2025) hanno studiato i fattori che determinano la diversità delle specie vascolari presenti in pioppeti tradizionali, aree semi-naturali (derivate dagli impianti di riqualificazione effettuati dal CREA-FL) e aree naturali individuate in 3 località del Parco Naturale del Po Piemontese. Lo studio ha analizzato tre pioppeti, uno di 6 anni e due di 8 anni, soggetti a potature ed erpicature annuali. I risultati hanno mostrato che il pioppeto era caratterizzato da una maggiore varietà di piante vascolari, con una media di 28 specie, i popolamenti semi-naturali presentavano la più alta percentuale di specie native (82%) e la percentuale minore di specie alloctone (il restante 18%) mentre il bosco naturale ospitava la maggiore percentuale di specie alloctone (36%), con un numero inferiore di specie ma maggiore omogeneità strutturale.

Sugli stessi popolamenti sono state effettuate valutazioni della biodiversità potenziale (IBP) utile a valutare le caratteristiche strutturali e ambientali favorevoli alla biodiversità (Trentanovi et al., 2025). I valori di IBP distinguono in modo significativo il pioppeto tradizionale dagli altri impianti mentre il bosco e l'area semi-naturale raggiungono gli stessi valori a dimostrazione della stessa potenzialità nell'ospitare la biodiversità. La stessa correlazione è stata individuata dall'indice di eterogeneità strutturale e dall'indice di struttura forestale. Il primo misura la diversità strutturale del bosco: quanto variano le altezze, i diametri dei tronchi, la densità della vegetazione e la stratificazione (sottobosco, arbusti e alberi). Il secondo valuta la qualità complessiva strutturale del bosco considerando anche la diversità

della comunità vegetale presente, la copertura del suolo e la necromassa.

7. CONCLUSIONI

La forte pressione antropica e i cambiamenti climatici hanno alterato profondamente le aree ripariali del fiume Po, compromettendone le funzioni ecologiche e i servizi ecosistemici che offrono. In questo contesto la Nature Restoration Law offre una cornice normativa rigorosa e obiettivi concreti per invertire il degrado e restituire funzionalità agli ecosistemi fluviali. Il ripristino della connettività dei fiumi, la riqualificazione delle pianure alluvionali e la ricostruzione della vegetazione autoctona sono azioni imprescindibili per garantire resilienza ecologica ed evitare che gli eventi estremi, sempre più frequenti, amplifichino il rischio idrogeologico e la riduzione di biodiversità.

Il CREA-FL di Casale Monferrato (AL) ha un'ampia gamma di accessioni di Salicacee disponibili per interventi di rinaturazione con un'esperienza trentennale in questa tipologia di impianti lungo le aree golenali del Po.

È di fondamentale importanza la scelta e le caratteristiche del materiale vegetale utilizzato. La progettazione, la realizzazione e la manutenzione dei popolamenti devono essere messe in atto in modo rigoroso con cura e competenza, per garantire risultati efficaci e duraturi nel tempo. Investire nella riqualificazione dei sistemi ripariali significa dunque costruire un futuro più resiliente e sostenibile, capace di affrontare le attuali sfide ambientali.

RIASSUNTO

La Nature Restoration Law del 2024 stabilisce obiettivi vincolanti per il ripristino degli ecosistemi europei, con particolare attenzione a fiumi e pianure

alluvionali. Queste zone sono ecosistemi di transizione fondamentali per la stabilità idraulica ed ecologica dei corsi d'acqua: filtrano nutrienti e sedimenti, consolidano gli argini, offrono ombreggiamento ai corpi idrici, con effetti positivi sulla fauna, e costituiscono corridoi ecologici. Nel bacino del Po, in particolare, l'elevata antropizzazione, la canalizzazione delle gole e i cambiamenti climatici hanno ridotto la funzionalità di questi ambienti, aumentando vulnerabilità e rischio idrogeologico. La situazione è aggravata dalla diffusione di specie esotiche invasive, che competono con la flora autoctona e impoveriscono la biodiversità. In questo quadro si inserisce l'esperienza del CREA - Foreste e Legno di Casale Monferrato (AL) che da decenni realizza interventi di rinaturalizzazione basati sull'impiego di materiale vivaistico autoctono e salicacee pioniere. I risultati di queste esperienze mostrano, dopo 20-30 anni, elevata sopravvivenza degli impianti e un progressivo recupero funzionale degli ecosistemi fluviali.

BIBLIOGRAFIA

- Cantamessa, S., Chiarabaglio, P. M., Rizza, D., Debernardi, G., & Bergante, S. (2024). Improving carbon sequestration in wetlands using native poplar genotypes for reforestation purposes. *Forests*, 15(9), 1641. <https://doi.org/10.3390/f15091641>
- Chiarabaglio, P. M., Varese, P., Baridon, D., Rizza, D., Picco, F., Cristaldi, L., & Poma, S. (2024). Impiego di salicacee nella gestione delle aree perifluviali. *Sherwood*, 269, 34-35.
- Ciccarese, L., Rastelli, V., Iovino, F., & Piovesan, G. (2025). Il Regolamento dell'Unione europea per il Ripristino della Natura: considerazioni per la sua attuazione nel settore forestale. *L'Italia Forestale e Montana*, 80(3), 135-159. <https://doi.org/10.36253/ifm-1182>
- Corli, A., Vannucchi, F., Traversari, S., Orsenigo, S., Giovannelli, A., Chiarabaglio, P. M., Chianucci, F., Calfapietra, C., Scartazza, A., Mascherpa, M. C., Traversi, M. L., Cristaldi, L., & Trentanovi, G. (2025). Drivers of vascular species diversity on floodplain poplar stands: An integrated approach for ecological and functional assessment. *Forest Ecology and Management*, 595, 123000. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2025.123000>
- Domeneghetti, A., Carisi, F., Castellarin, A., & Brath, A. (2015). Evolution of flood risk over large areas: Quantitative assessment for the Po river. *Journal of Hydrology*, 527, 809-823. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.05.043>
- European Food Safety Authority (EFSA). (2025). *Invasive alien species*. <https://www.efsa.europa.eu/it/topics/topic/invasive-alien-species>
- European Union (EU). (2025). *Nature restoration regulation*. https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-regulation_en
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). (2025a). *Nature restoration regulation, il Regolamento Europeo 2024/1991 sul Ripristino della Natura, i piani di ripristino e i tre miliardi di alberi per gli Stati membri*. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/ispra-e-la-biodiversita/articoli/nature-restoration-regulation-il-regolamento-europeo-2024-1991-sul-ripristino-della-natura-i-piani-di-ripristino-e-i-tre-miliardi-di-alberi-per-gli-stati-membri>
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). (2025b). *Un nuovo strumento legislativo per la conservazione della natura in Europa: il Regolamento per il ripristino della Natura*. <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/ispra-e-la-biodiversita/articoli/un-nuovo-pezzo-di-legislazione-per-la-conservazione-della-natura-in-europa-il-regolamento-per-il-ripristino-della-natura>
- Montagnani, C., Gentili, R., & Citterio, S. (2018). *Ailanthus altissima*. In F. Bisi et al., *Strategia di azione e degli interventi per il controllo e la gestione delle specie alloctone in Regione Lombardia*. Regione Lombardia.
- Montanari, A., Nguyen, H., Rubinetti, S., Ceola, S., Galelli, S., Rubino, A., & Zanchettin, D. (2023). Why the 2022 Po River drought is the worst in the past two centuries. *Science Advances*, 9(21), eadg8304. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adg8304>
- Plants of the World Online (POWO). (2025a). *Populus L.* Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:328417-2>
- Plants of the World Online (POWO). (2025b). *Salix L.* Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:325916-2>
- Regione Piemonte (Gruppo di Lavoro Specie Esotiche). (2013). *Scheda monografica Reynoutria bohemica* (Aggiornamento settembre 2024).
- Regolamento (UE) 2024/1991 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 24 giugno 2024 sul ripristino della natura e che modifica il regolamento (UE) 2022/869. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

- Rivers, M. C., Beech, E., Bazos, I., Bogunić, F., Buira, A., Caković, D., Carapeto, A., Carta, A., Cornier, B., Fenu, G., Fernandes, F., Fraga, P., Garcia Murillo, P. J., Lepší, M., Matevski, V., Medina, F. M., Menezes de Sequeira, M., Meyer, N., Mikoláš, V., ... Allen, D. J. (2019). *European Red List of Trees*. IUCN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2019.ERL.1.en>
- Simonelli, T. (2025, 16 settembre). *L'antropizzazione dei corsi d'acqua: la situazione in Piemonte a 40 anni dalla legge Galasso* [Presentazione]. Convegno ADBPO, Aula Vallauri - INRIM, Torino.
- Siniscalco, C. (2015). Piante esotiche: dal rilevamento, al monitoraggio, alla valutazione degli impatti. *Informatore Botanico Italiano*, 47(2), 315-386.
- Trentanovi, G., Corli, A., Orsenigo, S., Ghirelli, P., Chiarabaglio, P. M., Traversi, M. L., Traversari, S., Vannucchi, F., & Giovannelli, A. (2025). Consistency among forest structure and biodiversity potential index (IBP): An assessment of stand structural complexity for floodplain poplar woodlands. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 18(5), 335-343. <https://doi.org/10.3832/for4945-018>