



IL PROGETTO COSTRUIRE LA RETE ECOLOGICA PROVINCIALE LUNGO IL PO

IL PROGETTO

COSTRUIRE LA RETE ECOLOGICA PROVINCIALE LUNGO IL PO

*Contributi conoscitivi
per la gestione di boschi
igrofilo ripariali e la realizzazione
di interventi di ripristino
ambientale e tutela della
biodiversità nel medio corso
del Po*

A cura di Daniele Cuizzi





IL PROGETTO COSTRUIRE LA RETE ECOLOGICA PROVINCIALE LUNGO IL PO

Contributi conoscitivi per la gestione di boschi igrofili ripariali e la realizzazione di interventi di ripristino ambientale e tutela della biodiversità nel medio corso del Po

A cura di Daniele Cuizzi



SINTESI

D. Cuizzi

L'impetuoso sviluppo agricolo e infrastrutturale della Pianura Padana ha relegato i boschi in situazioni di estrema marginalità e frammentazione, tanto che essi sono sopravvissuti esclusivamente in aree caratterizzate da forti limitazioni alle attività antropiche: prime tra tutte, le golene del Po.

Negli ultimi decenni sono state avviate numerose iniziative finalizzate alla tutela e alla ricostituzione degli ambienti naturali di pianura e le aree più vocate, principalmente a causa del regime di proprietà dei terreni, in gran parte demaniali, si sono rivelate ancora una volta quelle prossime ai fiumi. Malgrado il crescente interesse, tuttavia, i boschi ripariali, costituiti in grande prevalenza da saliceti di ripa, restano ecosistemi assai poco conosciuti e tale circostanza, unitamente all'estremo dinamismo e al rapido declino a cui sono soggetti, determina la necessità di agire con notevole cautela per la loro conservazione o ampliamento, non tralasciando, accanto agli interventi di ripristino o ricostituzione ex novo, la realizzazione di campagne di studio per meglio comprenderne l'ecologia.

Con tale approccio si è operato nella Riserva naturale Isola Boscone dove il secondo bosco spontaneo più vasto della provincia di Mantova (un saliceto ripariale, appunto) da anni versava in condizioni critiche senza che si avviasse naturalmente il processo di successione verso la formazione climax del querceto di farnia e olmo, che ne avrebbe garantito la perpetuità nel tempo.

Grazie al finanziamento della misura 3.1 del Doc.U.P. Obiettivo 2 e al cofinanziamento della Provincia di Mantova e del Comune di Carbonara di Po, tra il 2006 e il 2008 è stato così realizzato il progetto "Costruire la rete ecologica provinciale lungo il Po" che ha consentito di ripristinare 34 ettari di bosco e 3 ettari di zone umide. Parallelamente agli interventi di recupero sono stati compiuti una serie di studi in convenzione con il Centro di Ricerca per la Selvicoltura di Arezzo che hanno contribuito a una migliore conoscenza di questi preziosi ambienti naturali.



ABSTRACT

D. Cuizzi

Impulsive developments in agriculture and infrastructure all over the Padana Plain have broken up the forests and relegated them to situations of extreme marginality to such an extent that they are preserved solely in areas typified by heavy limitations on human activity: especially the Po river floodplains.

The last few decades have seen the launch of several initiatives aimed at safeguarding and reconstructing the plain's natural environments, and the areas which have proved most suitable – mainly due to the regime of land ownership – are once again the river environs. Despite this, however, the woods along the banks, for the most part riparian willow groves, are ecosystems about which little is known and this circumstance, together with the extreme coercion and rapid decline they have suffered, means that great prudence is necessary when acting to conserve or foster them. Additionally, any interventions of restoration or re-establishment *ex novo*, need to be accompanied by study programmes to better understand the underlying mechanisms.

This has been the approach used to operate in the Isola Boscone nature reserve where the second largest spontaneous wood of the province of Mantua – a riparian willow grove in fact – spent years wallowing in critical condition without the natural succession process towards the climactic formation of bay-oak and elm groves which would have guaranteed perpetuity in time.

Thanks to financing from the 3.1 measure of the Doc.U.P. Objective 2 and co-financing by the Province of Mantua and the Municipality of Carbonara di Po, between 2006 and 2008 it was possible to realize the project, “Costruire la rete ecologica provinciale lungo il Po (Constructing a provincial ecological network along the Po)”, which enabled the restoration of 34 hectares of wood and 3 hectares of wet zones. In parallel with the recovery measures a series of studies was carried out in accord with the Forestry Research Centre of Arezzo, which yielded greater knowledge of these invaluable natural environments.

SOMMARIO

1. Premessa	p.3
<i>D. Cuizzi</i>	
2. L'Isola Boscone	p.5
<i>D. Cuizzi</i>	
Carta d'Identità dell'Isola Boscone	p.5
3. I boschi igrofilo ripariali del medio corso del Po	p.7
<i>F. Ducci, D. Cuizzi, M. Vannuccini</i>	
4. Analisi storica dell'evoluzione geomorfologica e dei popolamenti forestali dell'Isola Boscone	p.11
<i>M. Vannuccini, D. Cuizzi</i>	
5. Indagine sperimentale sulla dinamica della vegetazione pioniera di sponda nei primi anni successivi all'emersione	p.15
<i>P. Cantiani, M. Plutino</i>	
Obiettivi	p.15
Materiali e metodi	
Risultati	p.15
Discussione	p.19
Scheda Progetto	p.21
<i>D. Cuizzi</i>	
Il progetto	p.21
Obiettivi	p.21
Risultati	p.22
Il progetto in numeri	p.22
Bibliografia essenziale	p.26

AUTORI

Daniele Cuizzi

Progettista, direttore lavori, consulente alla gestione della Riserva naturale Isola Boscone
Studio Tecnico Associato EURECO

Mario Vannuccini

Progettista, indagini boschi igrofili ripariali, evoluzione geomorfologica e dei popolamenti forestali
Studio Tecnico Associato EURECO

Fulvio Ducci

Indagine boschi igrofili ripariali
CRA – Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura. Centro di Ricerca per la Selvicoltura di Arezzo

Paolo Cantiani, Manuela Plutino

Indagine dinamica vegetazione pioniera di sponda
CRA – Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura. Centro di Ricerca per la Selvicoltura di Arezzo

1. PREMESSA

D. Cuizzi

L'Italia è un paese prevalentemente montuoso, oltre l'80% del territorio è costituito da colline e montagne. A causa di questa conformazione morfologica l'agricoltura estensiva, da cui deriva la gran parte delle produzioni alimentari del nostro paese, è andata sviluppandosi nei fondovalle e nelle pianure in particolare, datane l'estensione e la rilevanza in contesto nazionale, in Pianura Padana. Accanto alle superfici agricole, inoltre, la Pianura Padana ospita un sistema infrastrutturale e insediativo tra i più importanti d'Europa che dal secondo dopoguerra ha vissuto uno sviluppo impetuoso entrando spesso in conflitto con il settore agricolo.

In una realtà di così forte pressione antropica gli ambienti naturali sono stati progressivamente relegati a situazioni di marginalità (**i boschi di pianura lombardi, ad esempio, occupano una superficie di soli 41.000 ettari, pari all'1,72% della superficie regionale**) aggravate da un forte grado di frammentazione ecologica dovuto all'isolamento di questi ambienti, alle ridotte dimensioni e agli innumerevoli fattori di disturbo. La gran parte dei biotopi naturali di pianura si concentra negli ambiti fluviali, dove maggiori sono le limitazioni poste allo sfruttamento a fini produttivi o insediativi: non è un caso infatti che **i saliceti, tipici boschi spontanei delle aree fluviali, rappresentino la tipologia forestale più diffusa della provincia di Mantova con un'estensione di 397,52 ha, pari al 32,17% della superficie forestale provinciale** (Piano di Indirizzo Forestale 2009-2019 della Provincia di Mantova).

Solo negli ultimi trent'anni è maturata l'esigenza di ripristinare il mosaico ecologico della pianura. A partire dalla fine degli anni ottanta, sulla base



degli indirizzi della politica comunitaria, in Lombardia sono stati creati 500 ettari di nuovi boschi e centinaia di chilometri di siepi. Ciononostante, il saldo complessivo delle superfici forestate è rimasto negativo rispetto all'estensione delle nuove infrastrutture sorte nel frattempo. Per questo motivo la regione Lombardia ha dato avvio a iniziative autonome di imboschimento e infrastrutturazione naturalistica dei terreni di pianura come ad esempio il progetto "Dieci grandi foreste per la pianura" e il programma "10.000 ettari di nuovi boschi e sistemi verdi multifunzionali".

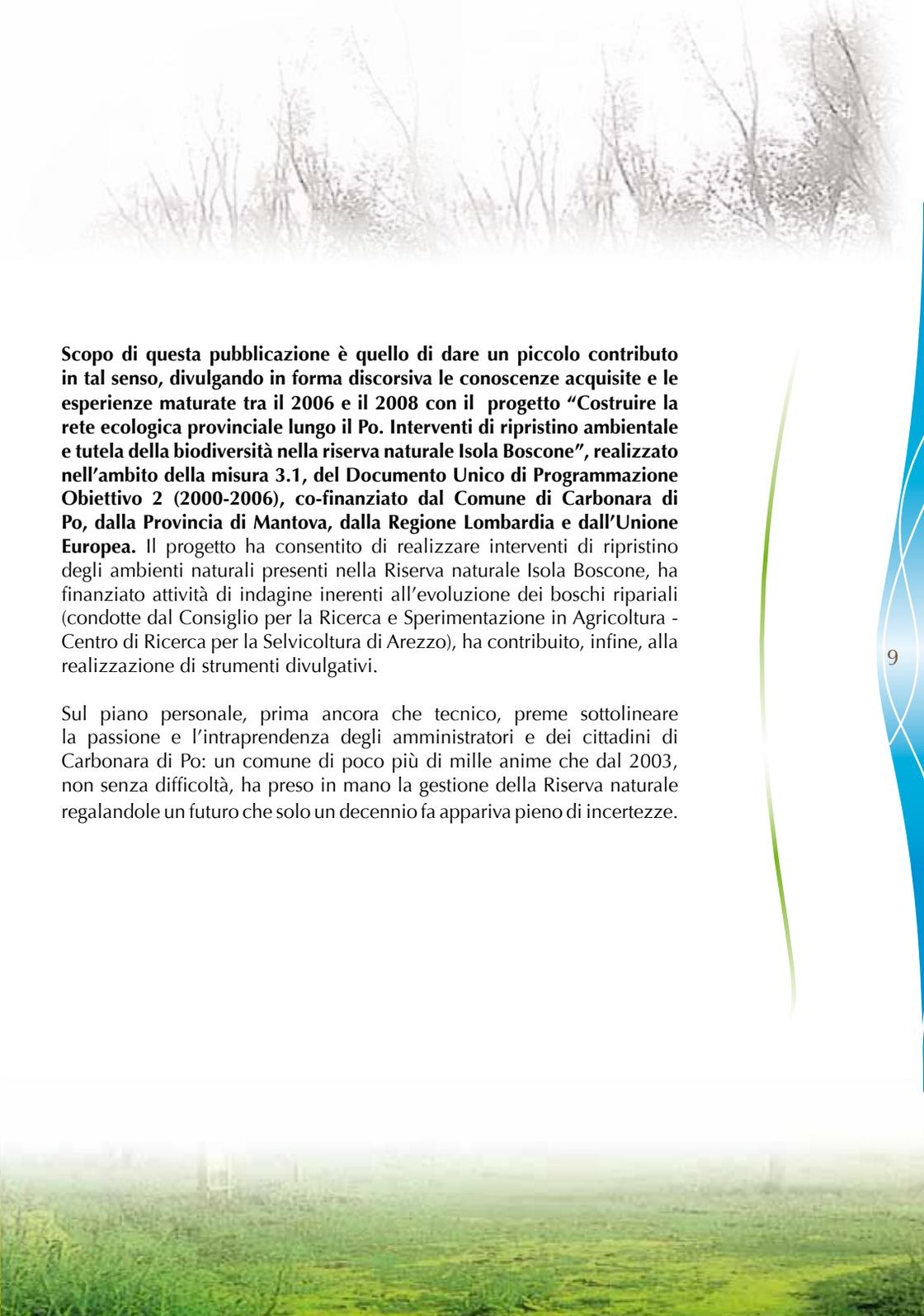
Le esperienze condotte nell'ambito del ripristino ambientale della aree di pianura hanno evidenziato come i principali ostacoli alla loro realizzazione siano rappresentati dal regime di proprietà terreni, per la grandissima parte privati, e dal loro costo elevato. Anche da questo punto di vista gli ambiti fluviali godono di condizioni particolarmente favorevoli poiché al loro interno si collocano vaste superfici demaniali che le amministrazioni locali possono ottenere in concessione gratuita avvalendosi della cosiddetta Legge Cutrera (L. 37/1994).

La realizzazione di nuovi ambienti naturali, o la salvaguardia di quelli esistenti, debbono avvenire in una visione di insieme, di scala sovralocale, di interazione tra ambienti naturali, seminaturali e antropici. A tal proposito nella pianificazione territoriale degli ultimi quindici anni è andato sviluppandosi il concetto di rete ecologica, inteso come insieme di relazioni funzionali e spaziali che un territorio è in grado di esprimere per la sopravvivenza delle comunità biologiche al massimo livello di complessità.

Per il loro diffuso sviluppo territoriale, la loro continuità spaziale, oltre che per le intrinseche valenze ambientali, **gli ambiti fluviali rappresentano elementi portanti della rete ecologica**. Prova ne è il fatto che tanto la rete ecologica regionale (D.G.R. 8515/2009) che quella provinciale (D.C.P. 61/2002 e D.C.P. 3/2009) sono imperniate sul sistema ambientale del Po e dei suoi affluenti, integrandolo al sistema regionale delle aree protette al quale appartiene anche l'Isola Boscone.

Alla creazione di nuovi boschi di pianura, infine, è opportuno affiancare la salvaguardia di quelli esistenti, che già svolgono importanti funzioni ecologiche e ambientali con costi, tra l'altro, certamente inferiori e risultati più rapidi rispetto alla creazione ex novo di ecosistemi forestali. Questa esigenza di conservazione diventa tanto più rilevante quando, come nel caso dell'Isola Boscone, concorre alla salvaguardia di aree di rilevanza ambientale riconosciute a livello internazionale (Convenzione di Ramsar), comunitario (Rete Natura 2000) e regionale (sistema delle aree protette Lombarde) e al raggiungimento di obiettivi strategici a livello di pianificazione territoriale di scala sovracomunale.

Vero è che, sia che si tratti di realizzazione ex novo, sia che si tratti di intervento di ripristino di ambienti naturali esistenti, i sistemi perifluviali di pianura scontano importanti carenze conoscitive. In particolare i saliceti ripari a salice bianco, la formazione forestale in assoluto più diffusa in tali contesti, risulta scarsamente studiata e le dinamiche ecologiche che la contraddistinguono non sono mai state oggetto di adeguati approfondimenti capaci, ad esempio, di fornire linee guida selvicolturali di riferimento per gli enti gestori.



Scopo di questa pubblicazione è quello di dare un piccolo contributo in tal senso, divulgando in forma discorsiva le conoscenze acquisite e le esperienze maturate tra il 2006 e il 2008 con il progetto “Costruire la rete ecologica provinciale lungo il Po. Interventi di ripristino ambientale e tutela della biodiversità nella riserva naturale Isola Boscone”, realizzato nell’ambito della misura 3.1, del Documento Unico di Programmazione Obiettivo 2 (2000-2006), co-finanziato dal Comune di Carbonara di Po, dalla Provincia di Mantova, dalla Regione Lombardia e dall’Unione Europea. Il progetto ha consentito di realizzare interventi di ripristino degli ambienti naturali presenti nella Riserva naturale Isola Boscone, ha finanziato attività di indagine inerenti all’evoluzione dei boschi ripariali (condotte dal Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Selvicoltura di Arezzo), ha contribuito, infine, alla realizzazione di strumenti divulgativi.

Sul piano personale, prima ancora che tecnico, preme sottolineare la passione e l’intraprendenza degli amministratori e dei cittadini di Carbonara di Po: un comune di poco più di mille anime che dal 2003, non senza difficoltà, ha preso in mano la gestione della Riserva naturale regalandole un futuro che solo un decennio fa appariva pieno di incertezze.

2. L'ISOLA BOSCONONE

D. Cuizzi

La **Riserva naturale regionale Isola Boscone**, collocata all'estremità sud-orientale della provincia di Mantova, ha una superficie di 131,5 ettari in gran parte ricadenti nell'alveo del fiume Po sino al confine col Veneto. Le superfici emerse, comprensive della zona di rispetto, ammontano a 93 ettari, mentre la zona di massima tutela, dove dimora il secondo bosco spontaneo più grande della provincia di Mantova dopo Bosco della Fontana, ha un'estensione di 67 ettari. La riserva, ormai saldata alla terraferma sulla sponda destra del fiume, si estende per una lunghezza di circa 2.500 m e una larghezza massima di circa 550 m.

Dal punto di vista amministrativo l'area ricade per la quasi totalità nel comune di Carbonara di Po, fa eccezione una piccola porzione di circa 4,5 ettari in comune di Borgofranco sul Po, in concessione a Carbonara.

Il bosco della riserva naturale è espressione dell'evoluzione geomorfologica dell'area legata alla presenza del Po.

Alla fine degli anni '70, in seguito alla realizzazione del "pennello" di Borgofranco, l'azione di deposito del fiume andò intensificandosi creando nuove terre emerse (i cosiddetti "sabbioni") che vennero rapidamente colonizzate da formazioni di salice bianco. Negli anni '80 e per gran parte degli anni '90 il giovane saliceto ospitò un'importantissima garzaia costituita da oltre 400 coppie di nitticore e garzette. Tale circostanza giustificò l'attribuzione alla riserva del riconoscimento di **Zona Umida di Importanza Internazionale**.

Col passare del tempo l'invecchiamento del saliceto e il progressivo riempimento delle lanche fecero venir meno le condizioni ambientali idonee alla nidificazione degli aironi, malgrado ciò l'evoluzione del bosco creò condizioni ideali alla riproduzione di nuove specie di uccelli straordinariamente importanti dal punto di vista ecologico come il nibbio bruno, lo sparviere, il lodolaio e il picchio verde. Non è un caso quindi che nel 2004, nonostante i notevoli cambiamenti ambientali, l'Isola Boscone sia entrata a far parte della rete ecologica europea denominata Natura

2000 (ottenendo il riconoscimento di **Zona di Protezione Speciale** e di **Sito di Importanza Comunitaria**). Accanto ai boschi, significative sono tutte le situazioni connesse alle dinamiche del fiume: lanche morte e lanche attive, fondamentali per l'alimentazione di numerose

specie animali; pareti verticali create dall'erosione delle sponde sabbiose, potenziali siti di nidificazione del gruccione e del martin pescatore; per finire con gli ambienti effimeri dei sabbioni, aree di elezione per altre importanti specie avicole come il fratricello e il corriere piccolo.

Carta d'Identità dell'Isola Boscone

- Riserva naturale regionale - D.C.R. n. IV/566 del 29/1/1987
- Zona Umida di Importanza Internazionale" ai sensi della convenzione di Ramsar - D.M. 3/7/1998
- Zona di Protezione Speciale – D.M. 3/4/2000
- Sito di Importanza Comunitaria – D.C.E. del 7/12/2004
- Ente gestore: Comune di Carbonara di Po (subentrato alla LIPU – Lega Italiana Protezione Uccelli nel 2003)



Figura 1. Veduta aerea dell'Isola Boscone (Proprietà Provincia di Mantova eseguita da BAMS Photo Rodella®)

3. I BOSCHI IGROFILI RIPARIALI DEL MEDIO CORSO DEL PO

F. Ducci, D. Cuizzi, M, Vannuccini

I boschi igrofili ripariali sono formazioni vegetali distribuite sulle sponde dei corsi d'acqua e degli specchi lacustri. Le loro caratteristiche dipendono essenzialmente dalle condizioni idriche del suolo determinate dal livello e dalle fluttuazioni stagionali della falda freatica, nonché dai ristagni d'acqua; sono quindi da considerare associazioni floristiche a distribuzione frammentata, non particolarmente vincolate alle condizioni climatiche che, anzi, possono trovarsi in diverse zone bioclimatiche. In Pianura Padana queste formazioni forestali hanno un elevato valore ecologico e paesaggistico, rappresentando strutture ecotoniche che attraggono abbondante fauna avicola.

L'attuale tipo forestale¹ presente ai margini del Po è rappresentato per lo più dal **saliceto di ripa a salice bianco**, formazione forestale pioniera

che rappresenta la prima fase di un processo evolutivo che dovrebbe concludersi con l'affermazione del **querceto di farnia e olmo** in cui sono presenti varie latifoglie mesofile (frassino ossifillo, pioppi bianco e nero, acero campestre), tipiche degli ambienti planiziali. I saliceti di ripa sono formazioni a prevalenza di salice bianco cui possono accompagnarsi pioppo bianco e pioppo nero. Negli strati arbustivi compaiono nocciolo, sanguinello, salicone, sambuco, rovo, mentre nello strato erbaceo si possono trovare *Urtica dioica*, *Solidago gigantea*, *Thelypteris palustris*, *Filipendula ulmaria* e *Iris pseudacorus*.

Il principale fattore limitante del saliceto di ripa è rappresentato dalla presenza o meno dell'acqua nel profilo del suolo, e dalle sue variazioni nel tempo e nello spazio

¹ Per "Tipo forestale" si intende una unità di classificazione della vegetazione forestale caratterizzata da omogeneità floristica, ecologica ed evolutiva. Nel caso specifico si fa riferimento a "I tipi forestali della Lombardia" (Regione Lombardia, 2002).

determinate sia dal regime pluviometrico e dal regime idrico dei corsi d'acqua, sia dalle attività umane come ad esempio la regimazione idrica, l'emungimento dalle falde e la pulizia delle sponde.

Si tratta di un bosco frequentemente rimaneggiato dalle piene (ricadendo per lo più nella cosiddetta "prima banda di rigenerazione attiva") che

dopo tali eventi ricompare di norma in una posizione diversa dalla precedente. Con lo stabilizzarsi delle dinamiche geomorfologiche e il minore disturbo arrecato dalle piene, le condizioni ecologiche divengono quelle tipiche della "seconda banda", detta "di rigenerazione attuale" (ambiente del querceto di farnia con olmo).



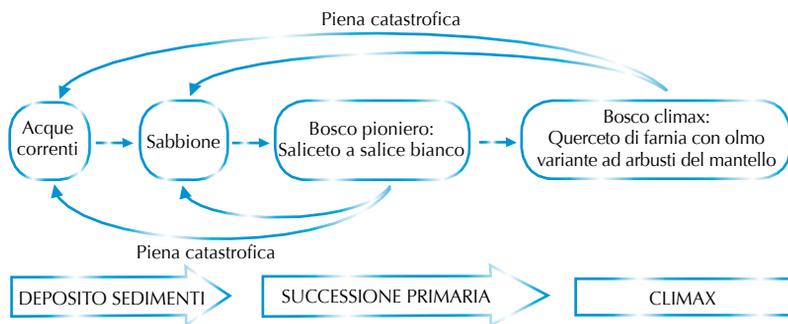
Figura 2. Saliceto di ripa allagato in periodo invernale (Foto D. Cuizzi - Archivio EURECO)



Figura 3. Lanca allagata con bordure di saliceto di ripa (Foto D. Cuizzi - Archivio EURECO)

Là dove l'acqua ristagna, come avviene, per esempio, in prossimità delle vecchie anse del fiume tagliate fuori dalla corrente (lanche), è spesso presente anche l'ontano nero (**querceto di farnia e olmo - variante con ontano nero**). In corrispondenza di zone più drenanti, invece, si forma frequentemente sotto il piano delle farnie un fitto strato a biancospino, ligustro e pruno spinoso (**querceto di farnia e olmo - variante ad arbusti del mantello**).

Il saliceto è quindi una formazione pioniera che rappresenta la prima fase di colonizzazione delle sabbie emerse da parte del bosco. In assenza di piene impetuose che possono arrestare il processo evolutivo (successione), azzerandolo, il saliceto evolverà verso boschi più complessi in termini di composizione specifica riconducibili al tipo forestale del querceto di farnia con olmo ad arbusti del mantello.



Schema 1. Processo evolutivo di un bosco ripariale nel medio corso del Po (Elaborazione D. Cuizzi – Archivio EURECO)

Nel caso dell'Isola Boscone le cartografie e le foto aree storiche (§ 4) documentano oltre un secolo di eventi ciclici di deposito di alluvioni sabbiose, colonizzazione e sviluppo della copertura forestale, erosione e sommersione, che hanno determinato periodiche "migrazioni" dell'isola nell'alveo del Po. Questa ciclicità si è interrotta negli anni '70 con la stabilizzazione della forma e della posizione dell'isola in conseguenza della realizzazione del respingente di Borgofranco, ponendo le basi per lo sviluppo delle fasi più avanzate della successione vegetazionale. Come atteso in casi del genere, il salice bianco, dopo avere svolto il proprio ruolo ecologico di specie colonizzatrice e aver contribuito alla stabilizzazione e allo sviluppo del

suolo, è entrato in crisi lasciando spazio a specie progressivamente meno legate a condizioni di periodica sommersione del suolo; tuttavia, le entità che avrebbero dovuto sostituire il salice bianco hanno incontrato notevoli difficoltà a colonizzare l'area, a causa, verosimilmente, dell'isolamento del bosco che non ha permesso l'arrivo di semi e propaguli. In queste condizioni, in cui la successione è stata bloccata allo stadio iniziale, una volta che il saliceto ha compiuto il proprio ciclo vitale (della durata di 20-30 anni) si è giunti a una fase di vero e proprio "collasso biologico" dei soprassuoli, senza possibilità di ulteriore evoluzione se non legata allo sviluppo di specie esotiche invasive come, ad esempio, *Amorpha fruticosa*.



Figura 4. Saliceto collassato dell'Isola Boscone nel febbraio del 2005 (Foto D. Cuizzi - Archivio EURECO)

16

In queste occasioni è opportuno allora “fare selvicoltura” innescando e guidando le dinamiche naturali attraverso la realizzazione di piantagioni, ma anche impostando attività di studio sull'evoluzione dei saliceti nel medio termine, evoluzione a tutt'oggi poco nota nelle sue dinamiche: per questo motivo nell'ambito del progetto “Costruire la rete ecologica lungo il Po”, oltre agli interventi di sostituzione del saliceto con il querceto di farnia con olmo, sono state compiute attività di ricerca sui saliceti giovani, insediatisi spontaneamente sui depositi sabbiosi più recenti dell'isola (§ 5).

Infatti, mentre le *driving forces* che guidano altre successioni primarie sono state ampiamente studiate e sono oggi ben conosciute (ad esempio, per quanto concerne i saliceti pionieri di ambiente - Bürgi e Schuler, 2003), la dinamica strutturale delle formazioni riparie a salice bianco è ancora poco nota e non è ben chiaro quali siano i fattori condizionanti la selvicoltura che vi dovrebbe essere applicata. Le rare esperienze di ricerca sui saliceti di ripa spesso sono limitate alla descrizione botanica e fitosociologica, mentre in altri casi,

per la verità rari, sono stati studiati aspetti molto specifici come, ad esempio, quelli relativi all'evoluzione della lettiera (Hattenschwiler *et al.*, 2005); ricerche sui processi successionali sono state condotte in ambienti decisamente diversi, ad esempio in Inghilterra (Peterken and Hughes, 1995), e quindi poco comparabili dal punto di vista floristico.

In base all'analisi bibliografica si può ipotizzare, per analogia, che le forze guida principali siano connesse alle dinamiche fluviali locali, che determinano due gradienti microambientali ai quali la vegetazione riparia deve necessariamente adattarsi:

- 1 - un gradiente longitudinale correlato alle fasi del fiume (erosione, trasporto e deposito) nel lungo termine (lustri o decenni) lungo le sponde, in funzione della velocità della corrente e del livello delle acque;
- 2 - un gradiente trasversale, dalle sponde alle fasce ripariali più lontane dall'alveo, legato alla struttura e alla tessitura del terreno, alla potenza dei sedimenti e al livello di falda, tutti fattori che determinano situazioni di maggiore o minore xericità dell'ambiente.

L'analisi delle scarse ricerche condotte indicano le seguenti tappe successionali in relazione al grado di evoluzione e di umidità del suolo:

- 1 - soprassuoli pionieri di salici e pioppi a rapido accrescimento colonizzano i depositi alluvionali recenti di sabbia e limo (caso dell'Isola Boscone);
- 2 - boschi misti a vario grado di mescolanza ma con una certa dominanza di ontano nero in suoli idromorfi interessati dalla presenza di acque lente o stagnanti, come nelle lanche;
- 3 - boschi misti di olmo e farnia, alternati anche a salici e pioppi, su suoli ben drenati e soggetti a periodi di sommersione in occasione degli eventi di piena, con maggiore presenza di salici e pioppi nelle zone più depresse dove la sommersione è più prolungata (caso dell'Isola Boscone);
- 4 - boschi misti di farnia, carpino, nocciolo, etc. sui suoli più evoluti e rilevati ormai non soggetti a sommersione.

L'intervento di rimboschimento dell'Isola Boscone ha dunque avuto lo scopo di re-indirizzare l'evoluzione dei soprassuoli verso l'esito che, prevedibilmente, si sarebbe avuto nel caso vi fossero state nelle aree

contermini al saliceto naturale piante portasemi delle specie tipiche del querceto di farnia e olmo.

Come si è proceduto? L'isola è ormai consolidata dal punto di vista geomorfologico e le biocenosi di salice hanno ormai assolto alla loro funzione ecologica. Nel frattempo la rizosfera è andata progressivamente innalzandosi sul livello medio del Po (o, meglio, il livello dell'alveo di magra del fiume è andato progressivamente abbassandosi) modificando le condizioni ecologiche in precedenza favorevoli al saliceto arboreo. Le condizioni edafiche dell'area, quindi, hanno indotto a ritenere che il bosco misto di farnia, nella sua variante più igrofila caratterizzata dall'olmo campestre e dai pioppi (querceto di farnia con olmo ad arbusti del mantello), fosse la formazione più adatta alle condizioni ecologiche generali dell'isola, salvo il permanere nelle aree più depresse, soggette a ristagno idrico prolungato, di condizioni più favorevoli per i pioppi e talvolta anche per il salice bianco. La composizione specifica del querceto impiantato è stata inoltre diversificata con l'inserimento sia di altre specie arboree (il frassino ossifillo, l'acero campestre, il carpino bianco), sia di numerose specie arbustive (nocciolo, frangola, ligustro,

pallon di maggio, sanguinella, corniolo, sambuco, biancospino), con il duplice scopo di coprire un range di condizioni ecologiche relativamente ampio (data l'incertezza circa le dinamiche evolutive che il nuovo ecosistema potrà avviare) e di costituire una "massa critica" sufficientemente ampia affinché i popolamenti artificiali possano dinamizzarsi grazie a livelli elevati di diversità.

Da questo punto di vista, l'intervento compiuto sull'Isola Boscone presenta alcuni **punti di forza**. Da un lato la contiguità tra i rimboschimenti di latifoglie a ciclo lungo e i nuclei di saliceto più giovani, insediatisi nelle aree di più recente deposizione fluviale, nel medio termine dovrebbe consentire la naturale evoluzione di questi ultimi nella formazione climacica del querceto di farnia e olmo per disseminazione spontanea. Dall'altro la contiguità tra lembi di saliceto spontaneo e nuovi impianti determinerà condizioni microclimatiche favorevoli alla rinnovazione naturale (il cosiddetto "effetto margine").

Si costituiranno così dei centri di dispersione, che nell'isola sono già in minima parte presenti sotto forma di piccoli nuclei di farnie, olmi e aceri campestri impiantati negli anni '80 e '90.



Questo processo, che si avvierà solo quando le piante inizieranno a fruttificare, potrà essere assecondato dal punto di vista selvicolturale garantendo corretti rapporti spaziali e un adeguato grado di irraggiamento del suolo all'interno dei rimboschimenti.

Un altro punto di forza è rappresentato dalla variabilità microstazionale interna all'Isola Boscone. In essa sono infatti presenti molteplici situazioni determinate dalla maggiore o minore lontananza dal fiume, dalla diversa granulometria e tessitura del suolo, dallo spessore

dei depositi fluviali, dalla presenza di aree depresse tendenzialmente più umide e dalle lanche che interrompono la continuità dei soprassuoli forestali, garantendo l'affermazione di associazioni vegetali diversificate.

Queste presenze, isolate o a gruppi, assumono anche la funzione di riserve di diversità a partire dalle quali, se le condizioni ecologiche dovessero nuovamente mutare, queste biocenosi potranno tornare a espandersi avviando rapidamente nuovi processi successionali.



4. ANALISI STORICA DELL'EVOLUZIONE GEOMORFOLOGICA E DEI POPOLAMENTI FORESTALI DELL'ISOLA BOSCONO

M. Vannuccini, D. Cuizzi

Punto di partenza di questa analisi dell'evoluzione geomorfologica dell'Isola Boscone, è la tavoletta IGM del 1889 (fig. 5) nella quale si nota nell'ansa fluviale di fronte a Carbonara di Po, una superficie emersa denominata "Isola Pollastri", della superficie di 13,6 ettari; la simbologia utilizzata in cartografia sembra indicare un'area centrale più rilevata che ospita vegetazione arborea.

Nel 1912 l'isola, denominata adesso "Cantutti", ha modificato la propria posizione, spostandosi leggermente verso monte e verso la sponda destra, la superficie è di 13,1 ettari, e stante alla simbologia della cartografia sembra costituita essenzialmente da depositi sabbiosi privi di vegetazione, con una parte più rilevata situata nella porzione più a valle ma anch'essa apparentemente priva di copertura arborea.

Una variazione sostanziale della posizione dell'isola si riscontra nella tavoletta IGM del 1953. L'area, chiamata "il Boscone", della superficie di 32,8 ettari, è migrata rispetto alle rappresentazioni precedenti verso il centro dell'alveo: la porzione posta verso la sponda sinistra è la più rilevata, e la simbologia della cartografia indica la presenza di un soprassuolo arboreo che doveva avere avuto una certa stabilità nel tempo tanto da determinarne il nome; la porzione dell'isola che guarda la sponda destra è invece costituita da un ampio sabbione fluviale, con l'eccezione dell'estremità a valle, apparentemente più rilevata e coperta da vegetazione forestale. Da notare che la parte geomorfologicamente più evoluta è quasi interamente costituita da depositi emersi dopo il 1912, mentre le aree più rilevate alle





date precedenti sono parzialmente coincidenti con i depositi sabbiosi di più recente formazione. Pertanto, la creazione del deposito fluviale (il “sabbione”) e la successione primaria che ha condotto alla presenza nel 1953 di un bosco stabile capace di determinare il toponimo dell’isola, sono avvenute nell’arco di soli 40 anni.

La prima foto aerea disponibile presso l’IGM (fig. 6) è di soli due anni successiva (1955). Nonostante il ridotto arco di tempo, la situazione è radicalmente cambiata: il Po ha eroso significativamente la porzione occidentale dell’isola, fino a ridurne la superficie di circa 1/3, da 32,8 a 20,4 ettari; dato che i processi erosivi hanno interessato soprattutto la parte più evoluta, sotto il profilo geomorfologico e vegetazionale, anche la copertura forestale risulta drasticamente ridotta: considerando la rappresentazione cartografica del 1953 fedele alla realtà, la superficie del bosco si è ridotta da 18,5 ettari a 5,8 in soli due anni. Nel contempo, la successione primaria sembra essere proseguita sui depositi sabbiosi preesistenti, dove è presente una copertura arbustiva discontinua.

Figura 5. Rappresentazioni cartografiche dell’Isola Boscone nelle tavolette IGM del 1889 (in alto), 1912 (al centro) e 1953 (in basso)

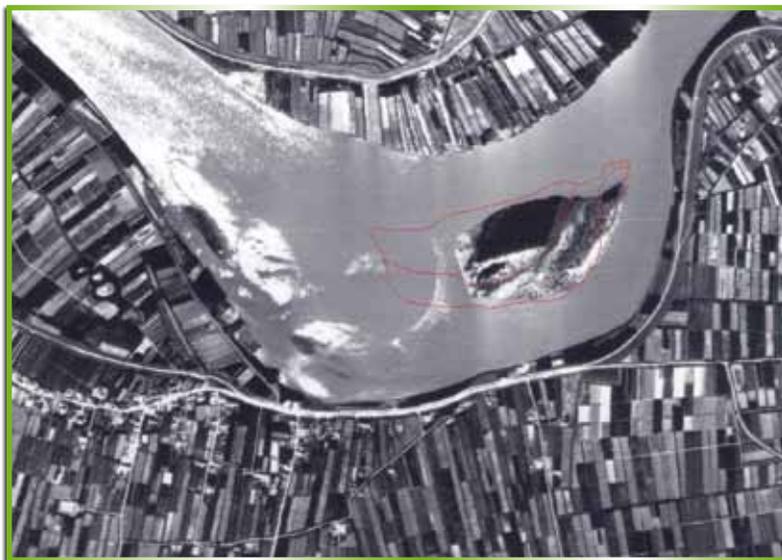


Figura 6. Foto aerea dell'Isola Boscone nel 1955 (Fonte IGM): la linea rossa rappresenta il perimetro dell'Isola nel 1953

La foto aerea del 1969 (fig. 7) mostra, rispetto al 1955, la migrazione dell'isola verso la sponda destra e un significativo ampliamento (la superficie stabilmente emersa dell'isola si aggira ora attorno ai 25 ettari). Sono presenti tre depositi fluviali a diverso grado evolutivo: due di dimensioni maggiori verso il centro dell'alveo e uno più piccolo, di forma stretta e allungata, a ridosso della sponda destra, prospiciente all'abitato di Carbonara di Po.

Il deposito più a valle ha una superficie complessiva di 22,6 ettari e appare quasi totalmente colonizzato dalla vegetazione; circa il 50% è coperto da un soprassuolo arboreo che occupa in parte terreni già emersi nel 1953 (allora ancora depositi sabbiosi nudi), e in parte terreni emersi nei venti anni successivi, a indicare un processo di colonizzazione del sabbione particolarmente rapido.

Dall'analisi comparata delle fonti relative al periodo 1953-1969, antecedente alla realizzazione del respingente di Borgofranco, è possibile ricostruire la seguente successione di eventi:

- la parte centrale dell'isola è emersa già nel 1953 e presenta nel 1969 il popolamento arboreo con il più avanzato grado di sviluppo;
- la porzione meridionale emerge negli anni immediatamente

successivi al 1955, dato che nel 1969 ospita già un soprassuolo forestale riconoscibile da foto aerea (identificabile attualmente sull'isola come area rilevata di circa 2 m sul piano di campagna);

- le fasce laterali, rivolte verso le sponde destra e sinistra del Po, sono di formazione più recente e meno rilevate; nel 1969 ospitano già una discreta copertura vegetale, presumibilmente di salici in forma arbustiva.

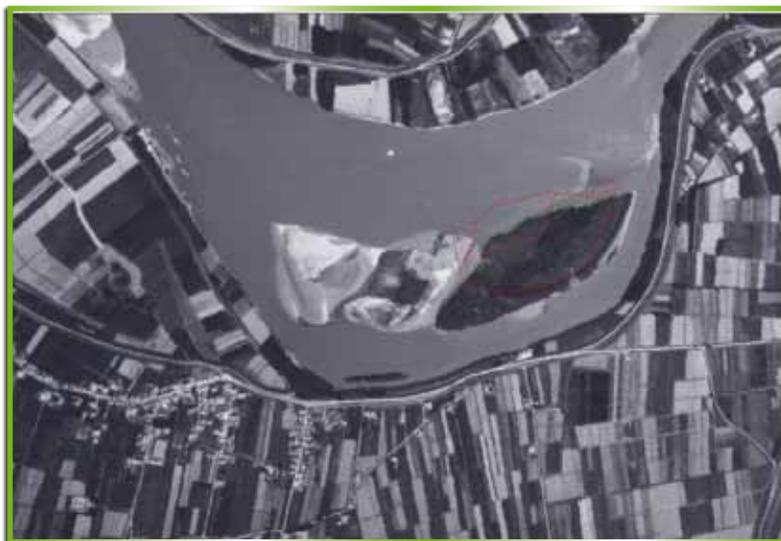


Figura 7. Foto aerea dell'Isola Boscone nel 1969 (fonte IGM): la linea rossa rappresenta il perimetro dell'isola nel 1955

Negli anni '70 la costruzione dei manufatti per la navigazione, i cosiddetti "pennelli" (finalizzati a incanalare la corrente del Po nella parte centrale dell'alveo per garantirne la navigabilità anche in regime di magra), stravolge le dinamiche deposizionali in questo tratto di fiume dando avvio a quei processi che condurranno all'attuale assetto geomorfologico dell'isola. In sponda sinistra (comune di Bergantino), rimasta sempre sgombra da depositi sabbiosi fin dal 1889, si forma un sabbione che va tutt'oggi accrescendosi. In sponda destra (comune di Carbonara di Po), dove

il tirante della corrente era attestato storicamente a ridosso dell'argine maestro, le mutate dinamiche fluviali conducono a un rapido interrimento. Nella foto aerea del 1984 (fig. 8) una decina d'anni dopo l'avvio della costruzione del pennello di Borgofranco, l'Isola Boscone ha una superficie di 51 ettari quasi interamente coperti da un bosco di salice bianco, è saldata alla terraferma e vi si identificano quattro lanche: oltre a quella principale, ad andamento longitudinale, che separa l'isola dalla sponda destra e già parzialmente interrata nella porzione

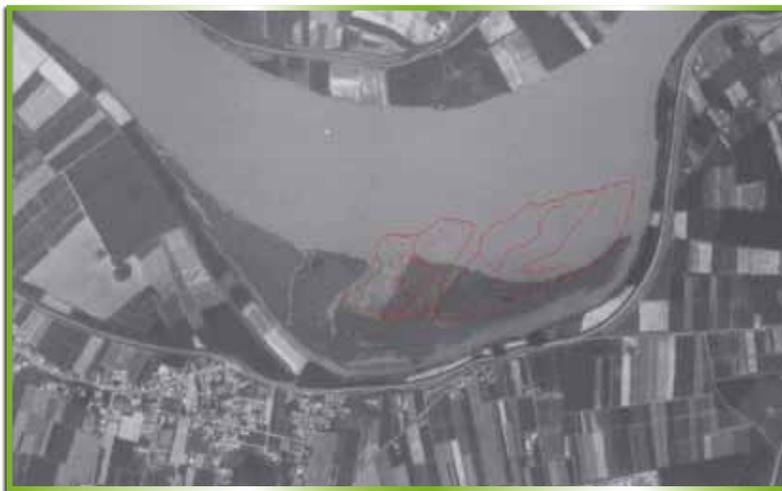


Figura 8. Foto aerea dell'Isola Boscone nel 1984 (Fonte IGM): la linea rossa rappresenta il perimetro dell'isola nel 1972

a monte, vi sono tre lanche trasversali di forma semicircolare. Tutte le lanche sono ancora oggi facilmente individuabili sul terreno sebbene in gran parte interrata.

L'evoluzione successiva al 1984 prosegue nella direzione di un ulteriore ampliamento dell'isola conseguente alla realizzazione di un nuovo tratto del respingente di Borgofranco. Le lanche trasversali si chiudono progressivamente e a valle del pennello, inizia a formarsi un nuovo deposito sabbioso rapidamente colonizzato dal salice.

Nell'ortofoto del 2000 (fig. 9), il deposito a valle del pennello è oramai consolidato e vi risulta insediato un saliceto di salice bianco a vario grado di sviluppo, il collegamento della lanca principale

con il fiume è completamente interrato anche a valle e gli specchi d'acqua residuali sono alimentati solo in occasione degli eventi di piena. La superficie dell'isola aumenta ancora attestandosi ora a 66 ettari.

Il grafico 1 sintetizza l'andamento delle superfici dell'isola dal 1889 al 2000. Se ne ricava che **la gran parte dei terreni dell'Isola Boscone è andata formandosi a seguito della creazione del respingente di Borgofranco tra il 1972 e il 1984**. Tra il 1984 e il 2005 con la creazione di un nuovo tratto di respingente si sono create nuove terre emerse sia nella porzione centrale dell'isola sia, soprattutto, a valle del manufatto dove prosegue tuttora la fase di deposito alluvionale e di colonizzazione da parte del saliceto giovane.

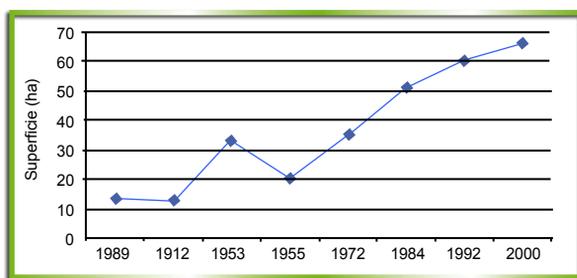


Grafico 1. Andamento della superficie dell'Isola Boscone nel periodo 1889-2000



Figura 9. Foto aerea dell'Isola Boscone nel 2000 (Volo Italia 2000): la linea rossa rappresenta il profilo dell'isola nel 1984

Stabilizzatasi definitivamente la forma dell'isola tra il 1984 e il 2000, l'immagine aerea del 2005 (fig. 10) è determinante per comprendere la rapidità del declino dei soprassuoli di salice bianco: se nella foto aerea del 2000 il grado di copertura delle chiome dei salici è sempre piuttosto elevato, salvo piccole aree, con ampie fasce a densità colma soprattutto nella parte dell'isola più prossima alla lanca principale, nel 2005 la copertura si è drasticamente ridotta, e ampie zone dell'isola ne risultano pressoché prive, con una densità arborea localmente ridotta a pochi esemplari per ettaro (soprattutto

nelle parte orientale).

Le aree che presentano ancora una buona copertura forestale coincidono con impianti di pioppo ibrido, pioppo nero e ontano realizzati tra gli anni '80 e '90 nel corso della gestione LIPU.

L'immagine del 2005 confrontata con le precedenti, evidenzia come **le porzioni più antiche dell'Isola Boscone, risultino permanentemente emerse a partire dal 1969. È quindi a una storia appena quarantennale che occorre rifarsi per comprendere le dinamiche evolutive dei saliceti dell'Isola Boscone.**



Figura 10. Foto aerea dell'Isola Boscone nel 2005 (Provincia di Mantova): la linea rossa evidenzia le aree più antiche dell'isola già riscontrabili nella foto aerea del 1969

5. INDAGINE SPERIMENTALE SULLA DINAMICA DELLA VEGETAZIONE PIONIERA DI SPONDA NEI PRIMI ANNI SUCCESSIVI ALL'EMERSIONE

P. Cantiani, M. Plutino

Un *ambiente fluviale* è concepito e quindi studiato come un *unicuum* e allo stesso tempo come un *continuum* di ecosistemi che sfumano l'uno nell'altro e sempre in connessione con le caratteristiche degli ecosistemi terrestri retrostanti (Scoccianti, 2006). Emerge l'importanza di analizzare la dinamica della vegetazione di sponda in relazione alla presenza/assenza di disturbi antropici e connettere e relazionare gli studi di settore vegetazionale o selvicolturale con analisi morfologiche, pedologiche e faunistiche a scala sia di dettaglio sia di paesaggio.

Il saliceto a salice bianco rappresenta oggi la formazione forestale maggiormente ubiquitaria nella regione padana. Si tratta di una formazione tipicamente pioniera di ambiente fluviale, dove può permanere per periodi anche lunghi grazie alla dinamica morfologica propria di questi particolari ecosistemi.

La stabilizzazione recente dell'area di Isola Boscone nell'alveo del Po può far supporre che sia in atto un lento processo dinamico di successione che potrebbe portare il saliceto verso il querceto misto con olmo, che rappresentava la formazione forestale classica padana in epoca preromana (Bracco e Marchioni, 2001). L'area di vegetazione di tale tipo forestale è caratterizzata da un livello di falda anche superficiale che, periodicamente, può essere soggetto a fenomeni di esondazione, fino alla copertura anche totale dei tronchi (Pignatti, 1998). Laddove sia presente un persistente ristagno d'acqua la farnia si mescola con l'ontano nero (Del Baverò, 2002). Nelle zone più asciutte lo strato di vegetazione sotto copertura della farnia sarebbe costituito da biancospino o ligustro o pruno spinoso (variante ad arbusti del mantello).



L'attuale tipo forestale presente ai margini del fiume è rappresentato per lo più dal saliceto di ripa (secondo la nomenclatura dei Tipi forestali della Lombardia), che rappresenta la formazione forestale pioniera di un processo evolutivo che, passando dal Querco-ulmeto dovrebbe giungere alla fase finale costituita dal Querco-carpineto (Pignatti, 1998). Di ostacolo alla successione naturale bisogna considerare quanto il paesaggio fluviale, soprattutto padano, abbia risentito e tuttora dipenda dall'azione antropica, direttamente sugli alvei e sulle sponde e indirettamente tramite azioni che mutano il corso e la qualità delle acque (Biondi *et al.*, 2004).

Obiettivi

Lo studio ha lo scopo di fornire primi elementi utili all'analisi della dinamica della vegetazione pioniera di sponda fluviale nei primi anni successivi all'emersione. Il fine ultimo è quello di costituire un tassello per la definizione di un modello previsionale della successione naturale forestale di questi ambienti.

La particolarità dell'area di studio indagata è data dalla storia recente delle isole nel Po. La stabilizzazione dell'alveo del fiume, realizzata negli ultimi decenni allo scopo di migliorarne le condizioni di navigabilità, ha infatti profondamente mutato le condizioni di sedimentazione - erosione delle sponde, consolidandone generalmente la morfologia e agendo di riflesso sui soprassuoli vegetazionali.

La conoscenza dei meccanismi naturali della dinamica successionale forestale potrà essere di fondamentale importanza per la riqualificazione e la gestione attiva di questi particolari e delicati ambienti.

L'indagine è impostata con lo scopo di verificare l'evoluzione dei popolamenti forestali attraverso il monitoraggio di una serie di indicatori utili a definirne la struttura e la funzionalità nel tempo.

Materiali e metodi

Il protocollo sperimentale è di tipo permanente. Consiste in 10 aree di saggio circolari a raggio fisso con disegno campionario sistematico.



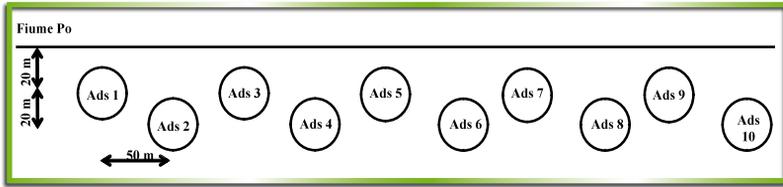


Figura 11. Rappresentazione schematica del disegno campionario e collocazione delle aree di saggio nell'Isola Boscone.

Le aree di saggio sono alternate a distanza fissa tra loro e dalla sponda del fiume, come da rappresentazione schematica in figura 11.

Le aree sono a carattere permanente per poter garantire il loro monitoraggio nel tempo.

La dimensione delle aree di saggio è stata scelta in base alla numerosità del campione presente nei popolamenti indagati. La dimensione ritenuta generalmente ottimale è stata quella con raggio pari a 15 m. Per le aree 9 e 10, essendo caratterizzate da una percentuale cospicua di piante di

minori dimensioni (rinnovazione), è risultata statisticamente sufficiente una superficie circolare con raggio pari a 10 m.

In ciascuna area di saggio è stato eseguito il cavallettamento totale degli alberi vivi e morti con soglia di 2 cm.

E' stato eseguito un ulteriore campionamento di tipo sistematico per il rilievo delle altezze dendrometriche e delle età: una pianta ogni 5, tra quelle vive, è stata scelta come albero campione di cui si è rilevata l'altezza totale. Da ciascun albero campione è stata estratta una carota di legno in prossimità del terreno per la conta degli anelli.

L'elaborazione dei dati dendrometrici ha previsto:

- 1 - definizione della distribuzione delle frequenze del numero di alberi a ettaro e dell'area basimetrica a ettaro, sia per gli alberi con diametro superiore a 5 cm, sia per gli alberi con diametro inferiore a tale soglia e che sono stati definiti "rinnovazione". I valori sono stati elaborati in totale, per specie e per singola area e per gruppi omogenei di aree campione;
- 2 - analisi della mortalità espressa in termini percentuali e assoluti;

- 3 - sull'intero campione rilevato (71 alberi modello di cui: 61 con diametro maggiore o uguale a 5 cm e 10 con diametro inferiore a 5 cm) calcolo del rapporto ipsodiametrico della specie più rappresentativa (salice bianco);
- 4 - calcolo dei principali parametri dendrometrici: numero di piante per ettaro, area basimetrica per ettaro, diametro medio, altezza media;
- 5 - stima del grado di copertura delle chiome;
- 6 - conta in laboratorio delle età dei campioni prelevati.

Risultati

L'area studiata è caratterizzata da una percentuale di superficie coperta da bosco pari mediamente al 49%, variabile tra un minimo di 0 in corrispondenza dell'area di saggio 2, caratterizzata dall'assenza totale di vegetazione arborea, a una un valore massimo del 90% in corrispondenza dell'area di saggio 1.

La copertura assume i valori più elevati in corrispondenza delle aree poste all'estremità est dell'isola.

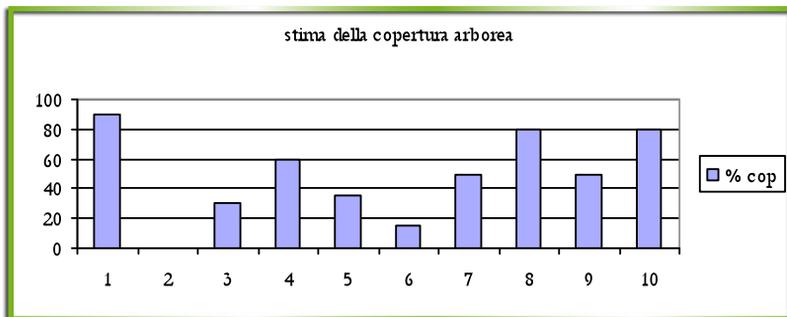


Figura 12. Stima della copertura arborea per area di saggio

Per la determinazione dell'altezza media è stata costruita la seguente relazione ipsodiametrica.

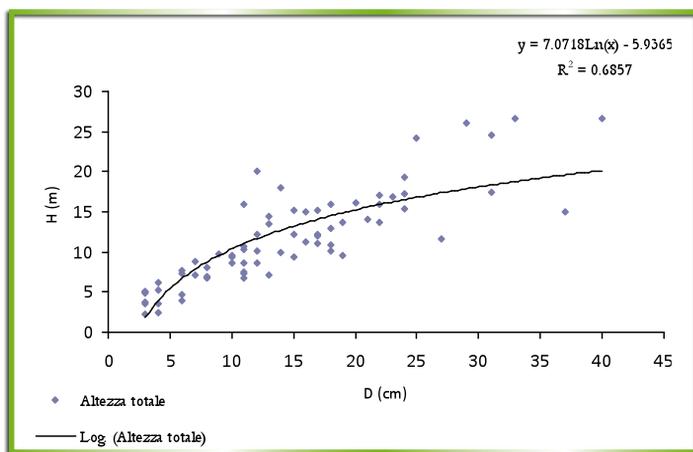


Figura 13. Curva ipsometrica

Per la determinazione dell'età media delle piante si è costruita la seguente relazione diametro/età.

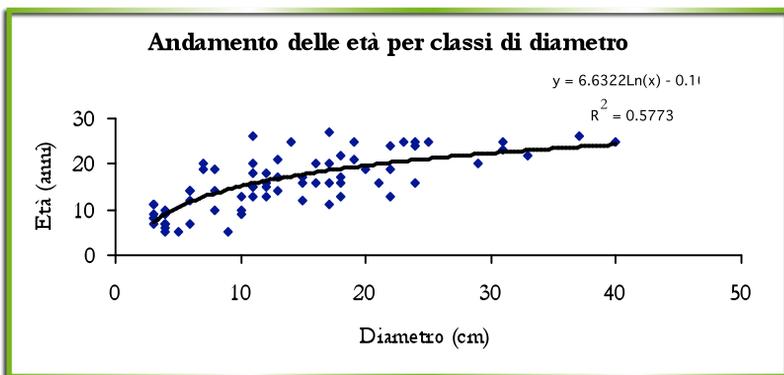


Figura 14. Correlazione diametro del fusto/età

Si riporta un prospetto con le principali caratteristiche dendrometriche e strutturali riassuntive dei popolamenti analizzati

Area	Numero ad ettaro					area basimetrica ad ettaro (m ²)				
	Totale	s. bianco	p nero	gelso	p. bianco	Totale	p nero	gelso	p. bianco	s. bianco
1	354	0	113	14	226	24.12	8.05	0.04	16.03	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	354	283	0	0	71	12.01	0	0	0.97	11.04
4	665	637	0	0	28	10.61	0	0	0.24	10.37
5	396	396	0	0	0	12.82	0	0	0	12.82
6	71	71	0	0	0	5.81	0	0	0	5.81
7	495	495	0	0	0	10.42	0	0	0	10.42
8	608	608	0	0	0	13.78	0	0	0	13.78
9	1974	1974	0	0	0	13.40	0	0	0	13.40
10	2355	2165	0	191	0	9.73	0	0.24	0	9.49

Tabella 1. Sintesi dei principali parametri dendrometrici per area di saggio

Area	diametro medio (cm)					altezza media (m)				
	Totale	p nero	gelso	p. bianco	s. bianco	Totale	p nero	gelso	p. bianco	s. bianco
1	29.5	30.1	6.0	30.0	0	18	18	7	18	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	20.8	0	0	13.2	22.3	16	0	0	12	16
4	14.3	0	0	10.4	14.0	13	0	0	11	13
5	20.3	0	0	0	20.3	15	0	0	0	15
6	32.3	0	0	0	32.3	19	0	0	0	19
7	16.4	0	0	0	16.4	14	0	0	0	14
8	17.0	0	0	0	17.0	14	0	0	0	14
9	9.3	0	0	0	9.3	10	0	0	0	10
10	7.3	0	4.0	0	7.5	8	0	4	0	8

Area	Età media				
	Totale	s. bianco	p nero	gelso	p. bianco
1	22	0	22	12	22
2	0	0	0	0	0
3	20	20	0	0	17
4	17	17	0	0	15
5	20	20	0	0	0
6	23	23	0	0	0
7	18	18	0	0	0
8	19	19	0	0	0
9	15	15	0	0	0
10	13	13	0	9	0

Tabella 1. Sintesi dei principali parametri dendrometrici per area di saggio

L'età media degli alberi è pari a 17 anni, variabile tra un minimo di 13 anni nell'area 10 e un massimo di 23 anni nell'area 6. Le aree poste all'estremità est (aree 7, 8, 9, 10) sono le più giovani.

Nel complesso, il numero di piante a ettaro è crescente se ci sposta dall'area 1 all'area 10. L'unica area in cui non è stata rilevata presenza di vegetazione è l'area 2.

La densità arborea massima, riscontrata nell'area di saggio 10, è pari a **2.355 soggetti per ettaro, di cui 2.165 piante di salice bianco.** Il salice bianco è assente nell'area 1, composta da pioppo nero di impianto artificiale, pioppo bianco e gelso, e nell'area 2. Nel resto delle aree, il salice bianco risulta l'unica specie presente a esclusione delle aree 3 e 4, nelle quali è presente il pioppo bianco,

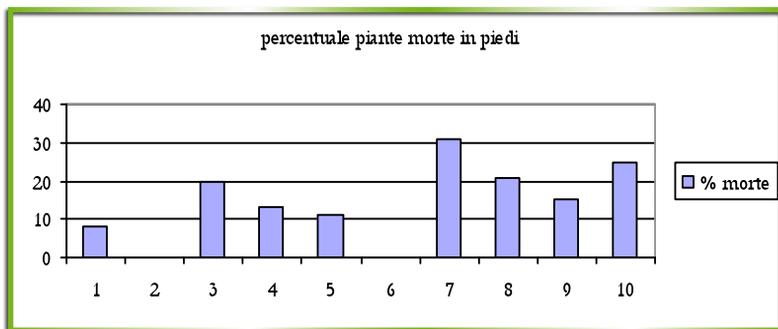


Figura 15. Percentuale delle piante morte in piedi per area di saggio

e dell'area 10, in cui è presente rinnovazione di gelso.

La mortalità (piante morte in piedi) è pari mediamente al 14,4% del numero di piante totale.

Il valore più elevato si riscontra nell'area di saggio 7 (31%) (Fig. 5).

L'area basimetrica varia tra un minimo di $5,8 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ e un massimo di $13,8 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$. Dal confronto dei valori relativi a ciascuna area si evince una certa variabilità di tale parametro sia che ci si riferisca alla totalità delle specie che soltanto al salice bianco. In entrambi i casi, il coefficiente di variazione maggiore sul totale delle specie si ha nell'area 6 con 2,71. La specie che presenta il più elevato valore di dispersione è il gelso (7,14) nell'area di saggio 1.

Il diametro medio presenta un gradiente regolare procedendo da ovest a est, direttamente correlato al parametro età; infatti, a parte un valore particolarmente elevato in corrispondenza dell'area di saggio 6, procedendo dall'area 1 alla 10 i valori tendono a decrescere da 29,5 cm a 7,3 cm (il valore aberrante dell'area 6 si ritiene correlato al limitato numero di alberi presenti nell'area).

Anche l'andamento del parametro altezza media delle piante decresce da 18 m a 8 m mano a mano che ci si sposta dall'area 1 alla 10, a esclusione dell'area 6 in cui si registra un brusco innalzamento (19 m) rispetto alle aree immediatamente precedenti (15 m) e successive (14 m) ad essa.

I parametri dendrometrici considerati hanno un andamento dal settore ovest a quello est del campo sperimentale che testimoniano stadi di sviluppo via via più giovanili.

Discussione

Alcune considerazioni preliminari possono al momento essere fornite sulla dinamica del saliceto naturale pioniero.

I dati sperimentali, implementati da osservazioni esterne all'area di studio, associate all'analisi delle immagini storiche delle zone nelle quali il terreno è ormai privo di soprassuolo eccetto che per soggetti relittuali di salice bianco, mostrano:

- 1 - **l'estrema rapidità di colonizzazione del terreno emerso da parte del salice bianco; nei primi anni di vita il saliceto appare in grado di sopportare periodi di sommersione anche piuttosto prolungati;**
- 2 - **la costituzione di un popolamento forestale anche di buona vigoria (in termini di densità e di copertura) a pochissimi anni dall'emersione del suolo;**

- 3 - **la rapidità del susseguirsi della dinamica degli stadi evolutivi; la mortalità per competizione si manifesta già in fase estremamente giovanile dei popolamenti;**
- 4 - **negli stadi adulti il salice raggiunge dimensioni anche notevoli;**
- 5 - **la rapidità e la precocità dello stadio di declino del saliceto; la fase di crisi è concentrata ad un'età dei popolamenti compresa fra 20 e 25 anni;**
- 6 - **la difficoltà dello stadio di rinnovazione/successione del saliceto: dopo circa un trentennio dall'emersione, il suolo tende a presentarsi privo di vegetazione arborea. I soli fenomeni di rinnovazione spontanea di specie arborea riguardano l'insediamento di novellame di gelso con copertura degli impianti di pioppo realizzati negli anni '90.** Il saliceto non mostra tendenza a rinnovarsi gamicamente. Riguardo alla difficoltà di successione influisce sicuramente l'estrema povertà specifica arborea nel territorio contiguo all'Isola e la discontinuità tra gli ambienti naturali a scala comprensoriale. Il retroterra è infatti occupato solo da impianti industriali di pioppo.



Figura 16. Delimitazione di un'area di saggio all'interno di una perticaia di salice (foto D. Cuizzi - Archivio EURECO)



Figura 17. Carotaggio del fusto per la determinazione delle età (Foto D. Cuizzi - Archivio EURECO)

SCHEDA PROGETTO

D. Cuizzi

Titolo: "Costruire la rete ecologica provinciale lungo il Po. Interventi di ripristino ambientale e tutela della biodiversità nella Riserva naturale Isola Boscone"

Finanziamento: Doc.U.P. Obiettivo 2, Misura 3.1, III Bando

Co-finanziamento: Provincia di Mantova, Comune di Carbonara di Po

Beneficiario: Comune di Carbonara di Po – Ente Gestore Riserva naturale/SIC/ZPS/Zona Ramsar Isola Boscone

Periodo di realizzazione: aprile 2006 - giugno 2008

Il progetto

L'Isola Boscone è un biotopo costituito essenzialmente da boschi di salice bianco con sporadici raggruppamenti di pioppo bianco, pioppo nero e pioppo ibrido, oltre che da ambienti di acque ferme, corrispondenti a lanche interne più o meno attive, e di acque correnti, coincidenti con il corso principale del Po.

L'isola, ormai saldatasi alla terraferma, si è originata nella sua forma attuale a partire dagli anni '70 con il deposito di alluvioni fluviali sulle quali si insediò un bosco pioniero di salice bianco che, tra la fine degli anni '90 e i primi anni 2000, entrò in crisi.

Nel 2006, anno di realizzazione degli interventi, la situazione dei boschi dell'isola era particolarmente critica: dei circa 60 ettari di superfici forestali infatti, ben 37 erano costituiti da saliceti senescenti, fortemente degradati (oltre l'80% di piante secche, grado di copertura inferiore al 20% e localmente assente), assolutamente privi di rinnovazione naturale in grado di garantire la perpetuità del bosco. Il salice bianco, la principale essenza arborea dei boschi dell'isola, è infatti una specie che si accresce molto velocemente ma che altrettanto velocemente invecchia, tanto

da superare raramente i trent'anni di età. Questo perché i saliceti in condizioni naturali vengono spontaneamente sostituiti da boschi a prevalenza di quercia e olmo campestre (i cosiddetti querceti di farnia con olmo variante ad arbusti del mantello) che rappresentano il bosco "definitivo" nelle aree della bassa pianura.

Il carattere transitorio dei boschi di salice bianco e le mutate condizioni ecologiche rispetto al momento del loro insediamento (legate al continuo abbassamento dell'alveo di magra del Po e alla frequenza sempre più sporadica delle piene ordinarie), nonché l'abbandono della gestione dell'area protetta per circa un lustro registratosi a cavallo del 2000 (il Comune di Carbonara di Po è subentrato nella gestione alla LIPU nel 2003), hanno determinato la necessità di ripristinare gli ambienti naturali presenti nella riserva, in particolare avviando artificialmente la successione dei saliceti verso le formazioni climaciche del querceto di farnia e olmo e intervenendo su di una lanca interna per incrementarne le potenzialità ecologiche.

L'intervento di ripristino ambientale si è quindi sviluppato su una superficie complessiva di 37 ettari di cui 34 di habitat forestali e 3 di habitat acquatici.

Obiettivi

- 1 - **Conservare gli habitat forestali** attraverso interventi mirati a favorire la successione dei saliceti a salice bianco con boschi mesoigrofilo del querceto di farnia con olmo.
- 2 - **Incrementare le potenzialità degli habitat acquatici e di interfaccia** con interventi finalizzati alla rinaturalizzazione di un chiaro d'acqua.
- 3 - **Diversificare gli habitat** presenti allo scopo incrementare la resilienza complessiva dell'ecosistema.
- 4 - **Promuovere attività sperimentali** applicate agli habitat fluviali riproducibili in contesti analoghi.
- 5 - **Aumentare l'attrattività della riserva naturale** dal punto di vista ambientale al fine di incentivare forme di fruizione eco-compatibile integrate con l'offerta del turismo rurale del comprensorio del Basso mantovano e veicolare la conoscenza della riserva e del progetto.

Risultati

- 1 - **Ripristino di 34 ettari di ambienti forestali** attraverso la sostituzione del saliceto senescente con sistemi macchia-radura riconducibili al querceto di farnia con olmo. Operazioni realizzate: sgombrò della necromassa e preparazione terreno (luglio 2006-febbraio 2007), impianto nuovo soprassuolo (febbraio-aprile 2007), cure colturali (maggio 2007 – gennaio 2008).
- 2 - **Rinaturalizzazione di una lanca** attraverso interventi di risagomatura spondale, creazione di isolotti artificiali e impianto di frange di vegetazione igrofila (superficie complessiva di intervento 3 ettari → periodo di esecuzione lavori aprile 2007-gennaio 2008).
- 3 - **Diversificazione degli habitat terrestri** attraverso: l'ottimizzazione del rapporto bosco-radure, il rilascio di frange di bosco stramaturò nelle porzioni perimetrali e di singoli individui senescenti negli appezzamenti di neo-impianto, la rinaturalizzazione della lanca interna con creazione di nuovi ambienti idonei alla sosta e all'alimentazione dei limicoli;
- 4 - **Attività di ricerca in campo** previa stipula di convenzione con il Centro di Ricerca per la Selvicoltura di Arezzo.
Risultati della ricerca:
 - 4a) analisi storica dell'evoluzione delle cenosi forestali ripariali dell'Isola Boscone con specifica attenzione alla definizione delle *driving forces* e dei fattori limitanti la successione tra saliceto e cenosi mesoigrofile del Querculo-meto;
 - 4b) indagine bibliografica finalizzata alla redazione dello stato dell'arte delle conoscenze sulle formazioni ripariali arboreo-arbustive della Pianura Padana e sulle problematiche gestionali ad esse connesse.
- 5 - **Realizzazione di strumenti comunicativi**: sito web della riserva (italiano/inglese), deplianti divulgativi (italiano/inglese), adesivi, pubblicazioni (italiano/inglese).

Il progetto in numeri

451.000,00 € importo finanziamento

371.802,97 € costo del progetto a consuntivo

37 ettari superficie di intervento

10.000 adesivi

10.000 depliants

2.000 pubblicazioni

1 sito WEB

7 ricercatori coinvolti

25-30 persone coinvolte a vario titolo (dipendenti ditte esecutrici, personale amministrativo comune di Carbonara di Po, direttore lavori, responsabile sicurezza etc.)

35.877 piante poste a dimora (le tabelle seguenti riportano il numero di piante per ciascuna specie di alberi e arbusti)

ALBERI	n.
Farnia (<i>Quercus robur</i> L.)	7.175
Pioppo bianco (<i>Populus alba</i> L.)	3.588
Olmo campestre (<i>Ulmus minor</i> Miller)	1.794
Acero campestre (<i>Acer campestre</i> L.)	1.435
Carpino bianco (<i>Carpinus betulus</i> L.)	1.435
Pioppo nero (<i>Populus nigra</i> L.)	897
Frassino ossifillo (<i>Fraxinus angustifolia</i> Vhal)	897
Gelso (<i>Morus</i> spp.)	359
Salice bianco (<i>Salix alba</i> L.)	359

ARBUSTI	n.
Nocciolo (<i>Corylus avellana</i> L.)	2.691
Pallon di maggio (<i>Viburnum opulus</i> L.)	2.153
Corniolo (<i>Cornus mas</i> L.)	1.794
Frangola (<i>Frangula alnus</i> Miller)	1.794
Evonimo (<i>Euonymus europaeus</i> L.)	1.794
Ligustro (<i>Ligustrum vulgare</i> L.)	1.435
Melo selvatico (<i>Malus sylvestris</i> Miller)	897
Pero selvatico (<i>Pyrus pyraeaster</i> Burgsd)	897
Spino cervino (<i>Rhamnus catharticus</i> L.)	897
Sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i> L.)	897
Biancospino europeo (<i>Crataegus oxyacantha</i> L.)	897
Sanguinella (<i>Cornus sanguinea</i> L.)	897
Sambuco (<i>Sambucus nigra</i> L.)	897



Figura 18. Aree di intervento del progetto "Costruire la rete ecologica provinciale lungo il Po" (Archivio EURECO)



Figura 19. Sgombero dei soprassuoli senescenti (Foto D. Cuizzi - Archivio EURECO)



Figura 20. Preparazione del terreno all'impianto del nuovo bosco (Foto D. Cuizzi - Archivio EURECO)



Figura 21. Posa delle giovani piante (Foto D. Cuizzi - Archivio EURECO)



Figura 22. Posa biodischi pacciamanti e shelter per singola pianta (Foto D. Cuizzi - Archivio EURECO)



Figura 23. Rinaturalizzazione di una lanca interna attraverso interventi di sagomatura delle sponde (Foto D. Cuizzi - Archivio EURECO)

Bibliografia essenziale

- AA.VV. (a cura di F. Ducci), 2007. Le Risorse genetiche della farnia della Val Padana. CRA- Ist. Sper. Selv., Arezzo: 143 p.
- Autorità di bacino del Po, 2006. Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi sul bacino dell'Adda sottolacuale. Piacenza: 91 p.
- Bernetti G., 1998. Selvicoltura Speciale. UTET, Torino: 197 - 221.
- Bernetti G., 2002. La conservazione in situ ed extra situ delle popolazioni relitte della rovere (*Quercus petraea* Matt. Liebl) e della farnia (*Quercus robur* L.). L'It. For. e Mont. (4): 424-426.
- Bernetti G., 2005. Specie arborea pioniere e specie arboree conclusive. L'It. For. e Mont. (3): 331-333.
- Biondi E., Vagge I., Baldoni M., Taffetani F., 2003. Biodiversità fitocenotica e paesaggistica dei fiumi dell'Italia centro-settentrionale: aspetti fitosociologici e sinfitosociologici. Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol., 80 (2003): 13-21.
- Blasi C, Ciancio O, Iovino F, Marchetti M, Michetti L, Di Marzio P, Ercole S, Anzellotti I (2001). Il contributo delle conoscenze fitoclimatiche e vegetazionali nella definizione della rete ecologica d'Italia. In: Atti del Convegno "La conoscenza zoologica e botanica in Italia: dagli inventari al monitoraggio" (Blasi C, D'Antoni S, la Posta A eds), Roma, Dicembre 2001. Quaderni di Conservazione della Natura 14: 161-180.
- Bonali F, D'Auria G., 2007 – Flora e vegetazione degli argini fluviali del Po cremonese. Pianura. Monografie. (8): 88 pp.
- Bonandini L. 1999 - Flora e vegetazione della gola di Ca' Pisani (RO) Parco del Delta del Po. Tesi Laurea, Università degli Studi di Padova, Corso di laurea in Scienze Naturali.
- Bracco F., Marchiori S., 2001. Paesaggio e vegetazione forestale Padana: profilo storico ed evolutivo. In: Quaderni Habitat. Le foreste della Pianura Padana. Un labirinto dissolto. Ministero dell'Ambiente. Museo Friulano di Storia Naturale.: 17-49.
- Bürgi, M., Schuler, A., 2003. Driving forces of forest management - an analysis of regeneration practices in the forests of the Swiss Central Plateau during the 19th and 20th century. Forest Ecology and Management, 176, 173-183.
- Calvo E., 2004. Il ruolo dei sistemi verdi territoriali nei processi di sviluppo sostenibile del territorio rurale. Alcuni casi applicativi nella Regione Lombardia. In: Il sistema rurale. Una sfida per la progettazione tra salvaguardia, sostenibilità, e governo delle trasformazioni. A cura di Regione Lombardia, Cedat Politecnico di Milano. Clup: 124-130.
- Calvo E., Ducci F., Sartori F., 2000, Diversità bioecologica e gestione di piccole popolazioni di *Quercus robur* L. Atti Il Congr.1999 SISEF, Ed. Avenue Media, Bologna: 235, 242.
- Calvo E., Ghidotti N., Panseri E., 2003. Biodiversità del paesaggio nella pianura lombarda il ruolo dei sistemi forestali. Il caso di studio della Pianura Bergamasca. In: Atti del III Congresso Nazionale SISEF. Alberi e foreste per il nuovo millennio. A cura di: P. De Angelis, A. Macuz, G. Bucci, G. Scarascia Mugnozza, Viterbo: 23-28.
- Camerano P., Gottero F., Terzuolo P., Varese P., 2004 – Tipi forestali del Piemonte. Regione Piemonte. Blu Edizioni Torino. 204 pp.
- Camerano P., Terzuolo P., Varese P., 2007 – I Tipi Forestali della Valle d'Aosta. Regione Autonoma Valle d'Aosta. Compagnia delle Foreste. 239 pp.
- Camoni R., 1999. Indagine preliminare per l'individuazione di una rete di unità ecosistemiche naturali sul territorio provinciale. Amm.ne Prov. Di Piacenza: 103 p.
- Cantiani P., Ferretti F., 2002. Scelte selvicolturali per il Piano di gestione della Riserva Naturale "Bosco della Mesola". S.I.S.E.F. Atti 4: 453-458.
- Centro Italiano per la Riqualificazione Ambientale, 2001 - Manuale di Riqualificazione Fluviale - Le esperienze pioniere
- Csaikl U.M., Burg K., Fineschi S., König A.O., Mátyá G., Petit J.R., 2002. Chloroplast DNA variation of white oaks in the alpine region. Forest Ecology and Management 156 (1-3):131 – 146.

- Cuizzi D., Vannuccini M., Bagnara L., 2004. Piano di gestione del proposto Sito di Importanza Comunitaria Isola Boscone. Riserva naturale regionale Isola Boscone
- De Philippis A., 1985. Lezioni di Selvicoltura Speciale. CUSL. Firenze.
- Del Favero R., 2002. I tipi forestali nella Regione Lombardia. Regione Lombardia. ERSFA. 506 pp.
- Del Favero R., 2004 – I boschi delle regioni alpine italiane. Tipologia, funzionamento, selvicoltura. CLEUP. Padova. 599 pp.
- Del Favero R., 2004(a cura di). I tipi forestali nella Regione Lombardia. (ed. I.R. Swingland) Milano. Edizioni ambiente: 293 p.
- Del Favero R., 2004. I boschi delle regioni alpine italiane. Tipologia, funzionamento, selvicoltura. Con CD-ROM. CLEUP: 602 p.
- Del Favero R., Bortoli P.L., Dreossi G., Lasen C., Vanone G. 1998. La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Direzione della rinaturalizzazione in Europa. Mazzanti editore.
- DGR 1 luglio 1997. Direttiva sull'impiego dei materiali vegetali vivi negli interventi di ingegneria naturalistica in Lombardia
- Di Natale F., 2004. La prima fase del campione inventariale, procedure e risultati. <http://www.ifi.ni.it>
- Di Silvio G., 2007: Considerazioni idrauliche, ma non solo, sulla rinaturalizzazione dei corsi d'acqua. http://www.unifi.it/rdrpp/rivista_7/03_articolo/articolo.htm
- Ducouso A., Louvet J.M., Faucher M., Legroux P., Jarret P., Kremer A., 2004. Révision des régions de provenances et peuplements sélectionnés : le cas des chênes pédonculé et sessile. In : Rendez Vous Techniques hors série 1 Diversité génétique des arbres forestiers : un enjeu de gestion ordinaire, Ed. Office National des Forêts Direction technique, 1: 33 – 42.
- Federal Interagency Stream Restoration WG, 2000 - Stream Corridor restoration Principles, Process and Practices. USDA – Natural Resources Conservation Service.
- Fenaroli L., Gambi G., 1976. Alberi. Dendroflora italiana. Museo Tridentino di Scienze Naturali. Trento: 366 - 391.
- Fineschi S., Turchini D., Grassoni P., Petit R. J., Vendramin G. G., 2002. Chloroplast DNA variation of white oaks in Italy. Forest Ecology and Management 156 (1-3): 103-114.
- Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, 2004. Decreto legislativo 386 del 10 novembre 2003: attuazione della direttiva 105/1999/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione. Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale, n. 23 del 29 gennaio, serie generale: 29 p.
- Girel, J., Pautou, G. 1996. Sedimentation and the impact on vegetation structure In: Buffer Zones: their processes and potential in water protection conference handbook. Samara Publishing Limited. Cardigan, UK 17-18.
- Hatterschwiler S., Tiunov A. V., Scheu S., 2005. Biodiversity and litter decomposition in terrestrial ecosystems. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 2005. 36:191–218.
- http://82.191.54.5/lifenatura/files/BOSCO_IGROFILO.pdf
- http://87.241.41.49/moduli/output_immagine.php?id=930
- <http://parco.ogliosud.it/ogliosud/sarea.jsp?idsottoarea=151&idsottosottoarea=205&idsottosottosottoarea=305>
- <http://www.agriambiente.eu/Articoli%20Boschi%20planiziali.html>
- <http://www.agricoltura.regione.lombardia.it>
- <http://www.alpiveb.it/aw/flyfriends/golene/golene2.htm>
- http://www.ambiente.regione.lombardia.it/webqa/retenat/SIC_Lomb/habitat/PDF/habitat/91E0.pdf
- http://www.ambiente.regione.lombardia.it/webqa/retenat/SIC_Lomb/habitat/PDF/relazioni_tecniche/Mantova.pdf
- http://www.arni.it/public/quito/Qui_Po_200609.pdf
- http://www.compagniadelleforeste.it/SHERWOOD/VisitaGuidata/Articoli_pdf/Problematich82.pdf

- <http://www.ermesagricoltura.it/rivista/2003/aprile/ra030474.pdf>
- <http://www.inea.it/ops/ue/natura/allegato1.htm>
- http://www.parcodelpo-vc.al.it/PISL/PISL_NATuRA/10.1.1.12_rena02/Scheda/10.1.1.12_Re.Na.02.pdf
- http://www.provincia.bz.it/natur/Natura2000/download/Natura2000_i/91E0%20ital.pdf
- http://www.provincia.bz.it/natur/Natura2000/download/Natura2000_i/91E0%20ital.pdf
- http://www.provincia.padova.it/ambiente/pianobrenta/Pagine/Cap_3.pdf
- http://www.provincia.vicenza.it/progetti/file/14_scheda_descrittiva_del_biotopo_zone_umide_e_grave_della_brenta.pdf
- http://www.webalice.it/quiqued/Allegato%20A/07_Aspetti_Naturalistici.pdf
- Mancini F., 1966 - Carta dei suoli d'Italia.
- Martini F., Paiero P., 1988 – I salici d'Italia. Guida al riconoscimento e all'utilizzazione pratica. Edizioni LINT. Trieste. 160 pp.
- Mason F., 2001. Problematiche di conservazione e gestione. In: Le foreste della Pianura Padana – Un labirinto dissolto. A cura di S. Ruffo. Museo Friulano di Storia Naturale, Udine: 91 – 138.
- Pedrotti F., Gafta D., 1996 - Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia. L'uomo e l'ambiente, 23.
- Pedrotti F., Gafta D., 1992 - Tipificazione di tre nuove associazioni forestali ripariali nell'Italia meridionale. Doc. Phytosoc., XIV: 557-560.
- Peterken, G.F. and F.M.R. Hughes. 1995. Restoration of floodplain forests in Britain. *Forestry* 68:187-202.
- Petit R., Pineau E., Demesure B., Bacilieri R., Ducouso A., Kremer A., 1997. Chloroplast DNA footprints of post-glacial recolonization by oaks. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 94: 9996 – 10001.
- Pignatti G., 2002., I tipi forestali e i biotipi caratteristici. In: Riserva Naturale dello Stato Bosco della Mesola.
- Piano di gestione naturalistica.
- Pignatti S., 1979: I piani di vegetazione in Italia, *Giorn. Bot. Ital.*, 113: 411-428.
- Pignatti S., 1953. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Arch. Bot.*, 28 (4): 265-329; 29 (1): 1-25, 65-98, 129-174.
- Pignatti S., 1998 – I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità. UTET. Torino: 285-286
- Piuksi P., 1994 Selvicoltura speciale. UTET – Torino: 415 pp.
- Provincia di Mantova, 2009 – Piano di Indirizzo Forestale 2009-2019. Quaderni monotematici della Rivista Mantovagricoltura n.4.
- Rivas-Martinez S., 1996 - Bases para una nueva clasificaci3n bioclimatica de la Tierra. *Folia Botanica Madritensis*, 10: 1-23.
- Ruffo S.(a cura di), 2001. Le Foreste della Pianura Padana. Un labirinto dissolto, Quaderni Habitat 2001 Museo Friulano di Storia Naturale, Udine.
- Schiechl H., M., 1996 – I salici nell'uso pratico. Edizioni Arca. 178 pp.
- Scoccianti C., 2006 – Ricostruire reti ecologiche nelle pianure. Strategie e tecniche per progettare nuove zone umide nelle casse di espansione. Autorità di Bacino Fiume Arno. 278 pp.
- Tomaselli R. (1956), Introduzione allo studio della fitosociologia. Ind. Poligrafica Lombarda, Milano: 1-319.
- Tomaselli C.M., Tomaselli E. (1973), Appunti sulle vicende delle foreste padane dall'epoca romana ad oggi. *Arch. Bot. Biogeograf. It.* 49, ser. 4, 18 (1-2): 85-101.
- www.inter-wood.net, 2006.

