

DINAMICHE GESTALTICHE LUNGO IL DANUBIO

GUNDULA RAKOWITZ

107 DINAMICHE GESTALTICHE LUNGO IL DANUBIO
Per raccontare il progetto di un piccolo porto, il Bootclub Zwentendorf, nella foresta riparia (*Auwald*) lungo il Danubio occorre chiarire alcune basi scientifiche e storiche sugli interventi antropici nei paesaggi fluviali e nelle loro foreste riparie. Si è scelto di analizzare e sviluppare tali tematiche in forma di dialogo con un esperto di flora e fauna del paesaggio fluviale del Danubio.

Questa intervista tra un architetto e un biologo musicista è stata realizzata in più occasioni, in diverse stagioni, anche durante sopralluoghi nei pressi del Danubio, proprio allo scopo di monitorarne le caratteristiche in momenti diversi.

Gundula Rakowitz: Mi piacerebbe inquadrare con te le proprietà morfologiche dei fiumi e delle foreste riparie e parlare della posizione particolare che il Danubio occupa in Europa. Non dimentichiamo che con una lunghezza di quasi 2900 km e un bacino idrografico nell'Europa centrale e orientale di circa 805.000 km², il Danubio è il secondo fiume più grande d'Europa dopo il Volga.

Georg Rakowitz: Il Danubio, le cui sorgenti si trovano nella Foresta Nera in Germania, ha nel suo tratto superiore, con una pendenza di 101 cm/km, e fino all'ansa del terreno sotto Bratislava, con una pendenza di 44 cm/km, il carattere di un fiume montano nella sua parte ritrale. Nel tratto medio e nel tratto inferiore, dopo la Gola della Cataratta presso la *Eisernes Tor* (Porta di Ferro), ha una pendenza maggiore solo di pochi centimetri o millimetri e mostra nel *potamal* il carattere di un fiume di pianura.

GuR: Si può parlare di un carattere inizialmente montuoso del Danubio in Austria con la sua successione di valli e bacini stretti?

GeR: Sì, questo carattere influenza il regime di flussi che all'inizio dell'estate sono elevati e d'inverno bassi. Così, per esempio, a Vienna notiamo una media annuale di 900 m³ di flusso basso regolare, 1890 m³ di flusso medio e 5270 m³ di flusso alto. Il fiume forma ampie piane alluvionali con una tipica vegetazione di pianura. La diversificazione più significativa dell'habitat del Danubio si verifica nei grandi bacini alluvionali del Tullner Feld, del Wiener Becken e della Schüttinsel, dove il fiume ha formato una morfologia a canali e rami fluviali intrecciati con grandi variazioni in larghezza e profondità a causa del bilancio positivo del carico sul letto (con maggiore deposito di sedimenti rispetto alla rimozione degli stessi).

GuR: Questo sistema di molteplici ramificazioni fluviali è chiaramente visibile nella mappa storica che mostra il Danubio presso Vienna prima della regolazione del corso d'acqua avvenuta nella seconda metà dell'Ottocento. Cosa ne risulta?

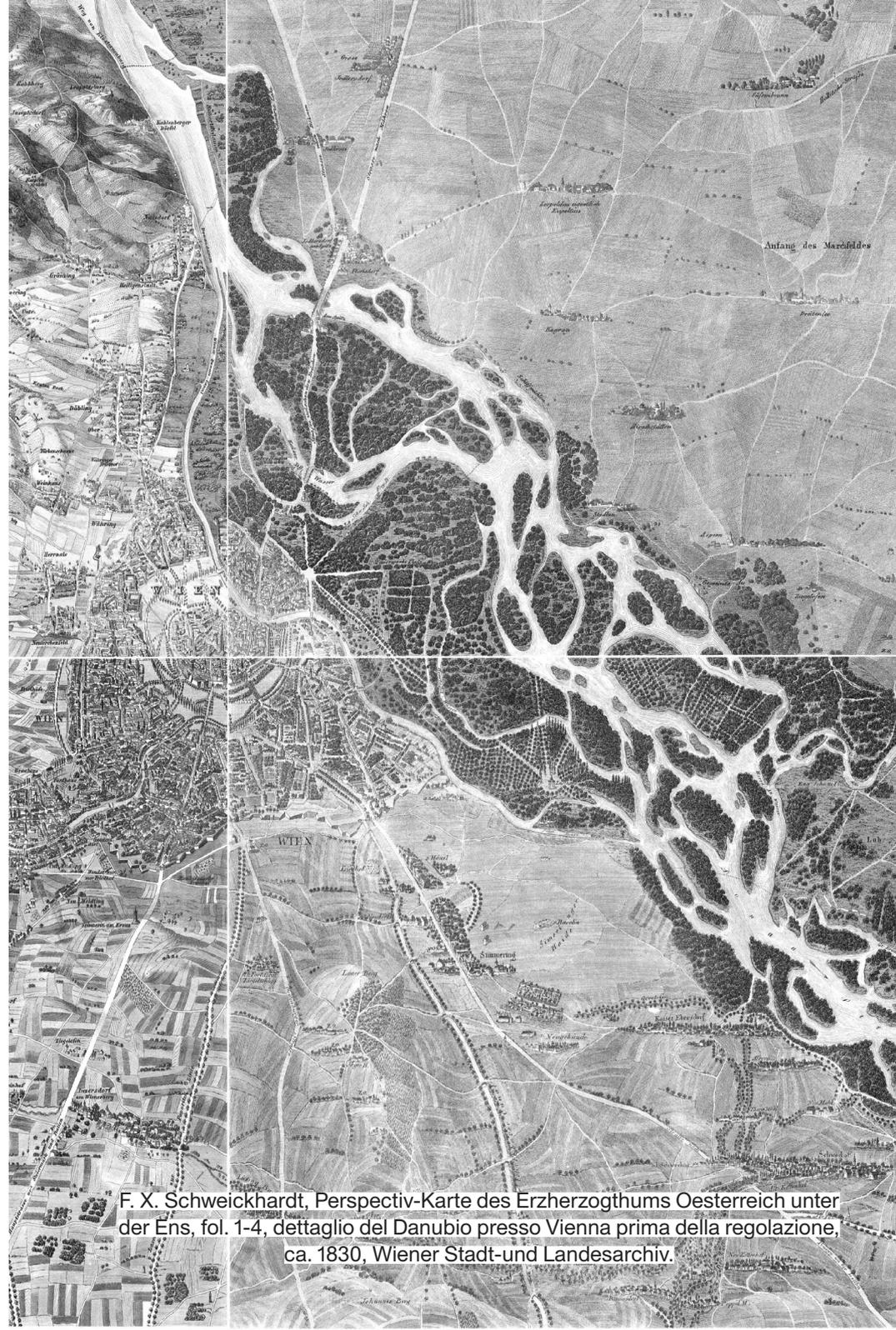
GeR: Il risultato è un sistema di numerosi bracci fluviali interconnessi con grandi differenze in larghezza e profondità, con un'ampia gamma di corpi idrici diversi in termini di portata, profondità, substrato del letto, temperatura, torbidità, vegetazione e una comunità vegetale, animale e microbica diversificata.

GuR: Quindi si può parlare di biocenosi, un'associazione biologica di specie diverse di piante o animali che vivono in reciproca relazione in un determinato ambiente ecologico.

GeR: Queste *Furkationszonen* (zone di biforcazioni multiple) appartengono agli habitat fluviali del Danubio ecologicamente più diversi, più ricchi di specie e quindi più preziosi. Sono caratterizzati da foreste riparie che sfruttano l'ampiezza di diversi chilometri delle biforcazioni dei rami fluviali per la formazione estensiva in aree vicine al fiume, inondate d'acqua e umide, di associazioni composte da specie dal legno tenero, come salice rosso e salice bianco (*Salix purpurea*, *Salix alba*), pioppo nero (*Populus nigra*) e pioppo bianco, noto anche come pioppo argentato (*Populus alba*). Più lontano dal fiume, in aree più secche si insediano specie dal legno duro come ciliegio selvatico, o ciliegio a grappoli (*Prunus padus*), olmo bianco (*Ulmus laevis*), farnia (*Quercus robur*). Soprattutto le specie di legno tenero di foreste riparie alluvionali sono la caratteristica biocenotica di una giovane e dinamica foresta primaria fluviale (*Fluss-Urwald*), grazie alla loro enorme adattabilità ai mutevoli livelli dell'acqua del Danubio data anche dalle caratteristiche dei loro semi e della loro struttura vegetale.

GuR: Quale significato hanno le inondazioni del Danubio che arrivano ogni anno e possono raggiungere i 10-11 metri di altezza? Sappiamo che a causa delle inondazioni regolari all'inizio dell'estate questa foresta è soggetta a continui cambiamenti, caratterizzati da trasformazione, riorganizzazione e colonizzazione degli habitat fluviali appena formati. Una foresta riparia non ha mai lo stesso aspetto durante il suo ritmo annuale.

GeR: Certo, le foreste primarie alluvionali si differenziano in modo sostanziale dalle antiche foreste primordiali tropicali, caratterizzate da maggiore stabilità. Le foreste riparie hanno quindi un enorme potenziale per rivitalizzare dei corsi d'acqua,



F. X. Schweickhardt, *Perspectiv-Karte des Erzherzogthums Oesterreich unter der Ens*, fol. 1-4, dettaglio del Danubio presso Vienna prima della regolazione, ca. 1830, Wiener Stadt- und Landesarchiv.

anche e soprattutto dopo massicci interventi antropici. La regolazione fluviale e le centrali idroelettriche possono quindi essere riprogettate affinché la forza modellatrice del corso d'acqua formi nuovamente biocenosi fluviali quasi naturali. D'altra parte, sono proprio i processi determinati dall'acqua delle foreste riparie che permettono alle dinamiche proprie delle popolazioni degli organismi fluviali terrestri e acquatici, come le migrazioni riproduttive di specie ittiche come il *Chondrostoma nasus*, di procedere relativamente senza problemi, come ho osservato nelle mie ricerche pluriennali. Da questo punto di vista, queste "aree naturali" (*Naturräume*) sembrano essere sempre state molto attraenti per attività di coltivazione (*Kultivierung*).

GuR: In questo contesto si può parlare di "coltivazione della foresta riparia" nel senso di "coltivazione della foresta (primaria)" o di "coltivazione del fiume", o questo termine non è corretto?

GeR: Questo termine è corretto solo in parte in relazione all'insediamento, alla regolazione e all'utilizzo di *Furkationszonen*, perché gli interventi di regolazione nei paesaggi fluviali rappresentano una degradazione dell'integrità ecologica e dell'habitat e della biodiversità dei sistemi fluviali. Questa "coltivazione in senso antropico" è quindi diametralmente opposta alla "dinamica gestaltica di un fiume in senso ecologico". Le foreste riparie non sono foreste primordiali millenarie come quelle dell'Amazzonia e del Sud-Est asiatico, ma piuttosto ecosistemi forestali giovani e in continuo rinnovamento che, in assenza di regolari perturbazioni da parte delle alluvioni, "invecchiano", si seccano e quindi degradano ecologicamente, perdono diversità e sono più vulnerabili alle minacce.

GuR: Saresti dunque d'accordo che la "non-coltivazione" degli ecosistemi fluviali, nel senso di evitare l'intervento antropico o attuando una progettazione moderata, orientata ai criteri dell'ecologia fluviale, nonché la loro rinaturalizzazione, corrisponde alla loro "coltivazione" in senso ecologico, cioè alla conservazione qualitativa e quantitativa di paesaggi "naturali" preziosi e unici?

GeR: È proprio così. A causa della progressiva perdita di ecosistemi fluviali naturali in tutto il mondo, il più alto grado di "coltivazione" non risiede nell'intervento antropico, ma nel "non intervento" antropico, nel senso di proteggere o ripristinare un ecosistema fluviale "autosufficiente" e "autoprogettato", in cui i processi ecosistemici possano svolgersi in modo non compromesso ed essere studiati comparativamente. L'uomo ha indubbiamente

bisogno della natura incontaminata anche per la percezione della propria identità culturale.

GuR: A questo punto è necessario un breve excursus sugli interventi storici sul Danubio, nello specifico i porti. Il *limes* romano lungo i fiumi Reno-Meno-Danubio non aveva solo il compito di controllare le rotte commerciali e i percorsi lungo il Danubio, ma anche il fiume stesso. Pertanto, i Romani costruirono le loro guarnigioni e i loro insediamenti principalmente nei punti di svolta orografici, come l'inizio e la fine di grandi pianure alluvionali o gli sbocchi vallivi di fiumi prealpini precedentemente navigabili. Da lì controllavano il traffico, il commercio e, in ultima analisi, tutti i movimenti sul e lungo il fiume. Le foci dei fiumi offrivano la possibilità di costruire porti, come per esempio Sorviodurum (Straubing) o Lauriacum (Enns). Inoltre, le vie commerciali preromane (strade dell'ambra) hanno spesso giocato un ruolo nella determinazione di località, come Carnuntum (Petronell), Singidunum (Beograd) o Drobeta (Turnu Severin), ma non sempre come per esempio nel caso di Quintana (Künzing) e Novae (Svištov). Le scoperte archeologiche e l'esplorazione di relitti di navi commerciali fluviali romane, di porti interni romani e di ponti romani in pietra sul Danubio sono ulteriori indicazioni dell'importanza strategico-economica del Danubio e del significato culturale degli interventi di ingegneria fluviale dei Romani.

GeR: Sì, e fino all'epoca moderna, ulteriori interventi antropici sul corso del Danubio sono rimasti moderati.

GuR: Cosa succede con la grande regolazione del Danubio del 1869, che appartiene alla prima fase delle modifiche fluviali in età contemporanea?

GeR: Sono stati costruiti rinforzi puntuali delle sponde sul corso principale e varie strutture che hanno portato a una notevole riduzione della superficie totale dell'acqua. Il cambiamento più drastico, tuttavia, fu il "Wiener Durchstich". La maggior parte dei bracci secondari con flussi d'acqua sono stati separati permanentemente dal corso principale mediante dighe, realizzate a protezione dalle inondazioni; di conseguenza questi bracci sono stati trasformati in lanche fluviali stagnanti (*Altarme*). La riduzione della superficie totale di tutti i corpi idrici nell'area del Danubio viennese è stata di circa il 39% nel periodo dal 1780 al 1890, con un aumento del 43% di corpi idrici stagnanti.

GuR: Cosa è successo in altri tratti del Danubio austriaco?

Lanca fluviale con riforestazione dopo l'alluvione autunno, 2022.
Fotografia di Gundula Rakowitz.



Area portuale in autunno con pontili per barche, 2022.
Fotografia di Gundula Rakowitz.



GeR: Scendendo il corso del fiume a valle di Vienna, nel Tullner Feld gli interventi furono meno drastici. La corrente principale è rimasta essenzialmente nella sua posizione originale, gli affluenti sono stati arginati solo a monte e la diga di protezione dalle inondazioni è stata costruita a una distanza tale che gran parte degli affluenti è rimasta all'interno dell'ampia area di inondazione e ritenzione.

GuR: Poi bisogna notare che con la costruzione delle prime centrali elettriche negli anni cinquanta, si è assistito alla trasformazione del Danubio austriaco in un percorso idroelettrico.

GeR: Nel giro di soli trent'anni sono state costruite dieci centrali idroelettriche, tanto che oggi circa 300 dei 360 km totali del Danubio austriaco formano una catena di bacini. Solo 30 km nella zona della viticoltura della Wachau e 30 km nell'area del parco nazionale a est di Vienna rimangono come tratti a flusso libero.

GuR: Qual è stata la conseguenza di queste misure di regolazione fluviale?

GeR: L'effetto è stato il completo degrado ecologico del Danubio, con la riduzione della velocità di scorrimento in tutti i diversi corpi idrici, l'aumento della sedimentazione, l'approfondimento dell'alveo a causa di un deficit nel bilancio del carico del letto nei restanti tratti liberi, la separazione e il disaccoppiamento degli affluenti dalla corrente principale, la linearizzazione e la ripetizione monotona delle strutture spondali e la perdita dell'habitat e della biodiversità tipici dei fiumi. A ciò si è aggiunta la formazione di un livello d'acqua medio uniforme e di larghezza quasi costante – anche per ridurre il rischio di *Eisstoß* (interruzione per la formazione di ghiaccio) –, nonché di un canale di navigazione continuo e sufficientemente profondo (che rende necessario il dragaggio costante dei guadi anche una volta completata la regolazione) con una conseguente uniformità, anche notevole, delle condizioni di vita sul fondo del fiume. La stabilizzazione delle sponde è stata eseguita per lunghi tratti, soprattutto sulle *Prallufer*, dove si riscontra attività di erosione, mediante monotoni blocchi con disposizione lineare. Gli apporti di ghiaia per la stabilizzazione del canale di navigazione hanno portato a una strutturazione secondaria, con la formazione di nuovi banchi e di piccole isole a fianco di quelli attuali.

GuR: Come entra in gioco la dimensione non solo scientifica ma anche socio-politica?

GeR: Le questioni scientifiche e socio-politiche riguardano

almeno due aspetti. Il primo è relativo alle conseguenze delle regolazioni e delle catene di dighe, come l'abbassamento dell'alveo a causa della mancanza di trasporto del carico di fondo e il disaccoppiamento degli affluenti e dei flussi di acque sotterranee che accompagnano il fiume, compresa la diminuzione della concentrazione di ossigeno. Il secondo è legato alla necessità della futura costruzione di grandi centrali elettriche fluviali e, nello stesso tempo, alla conservazione, protezione e ripristino dei paesaggi fluviali naturali e (non-)influenzati e pure degli ecosistemi fluviali in tutto il mondo.

GuR: Pensi che oggi tra gli agricoltori che operano in ambito fluviale e l'industria energetica si sia verificato un cambiamento di mentalità?

GeR: Penso di sì; per questo, con la partecipazione di tutte le competenze coinvolte (ingegneria fluviale, industria energetica, ecologia), si sta sviluppando un insieme di misure, in parte già attuate nella prova del modello che mira a ripristinare un ecosistema fluviale autosufficiente e quindi a preservare l'integrità ecologica dei paesaggi fluviali, consentendo allo stesso tempo un uso ragionevole ed efficiente da parte della navigazione e dell'industria energetica.

GuR: Puoi proporre un esempio?

GeR: Un esempio è il "Flussbauliche Gesamtkonzept (FGP)", una sorta di *River Engineering Master Plan*, sviluppato per il Danubio austriaco, le cui idee e i cui concetti stanno già suscitando l'interesse degli altri stati rivieraschi del Danubio e non solo.

GuR: Entriamo ora nel merito dell'esempio concreto del porto fluviale del club nautico a Zwentendorf sul Danubio, nella *Furkationszone* del Tullnerfeld. La scelta del sito per il porto di barche sportive e motoscafi "Bootclub Zwentendorf" sulla sponda meridionale del Danubio, alla foce di un ex affluente insabbiato, ha richiesto una progettazione e un'attuazione ponderata da parte dei fondatori del club nautico e del loro primo presidente, l'architetto Friedrich Rakowitz. Si può definirlo un intervento sostenibile?

GeR: Certamente si tratta di un intervento attento, in quanto questo residuo di un canale di *bypass* insabbiato sulla sponda meridionale del Danubio è stato preservato da questo intervento, da un lato nella funzione di zona di nidificazione, di alimentazione e di rifugio invernale, e dall'altro perchè gli interventi antropici per la costruzione del porto sono stati adattati alle strutture

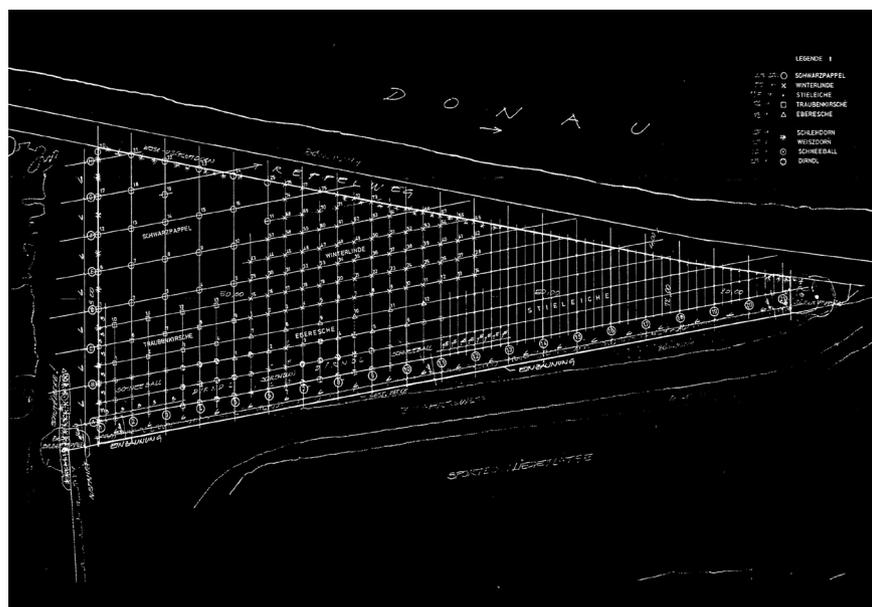
Area portuale del "Bootclub Zwentendorf" sul Danubio nell'inverno del 2008
Fotografia di Georg Rakowitz.



Area portuale del "Bootclub Zwentendorf" nella primavera del 2022.
Fotografia di Gundula Rakowitz.



Atelier Rakowitz, *Aufforstungsplan*, pianta del progetto di rimboscimento dello sperone del porto sul Danubio "Bootclub Zwentendorf", 1998.



119 DINAMICHE GESTALTICHE LUNGO IL DANUBIO naturali del sito, in modo da realizzare un porto aperto a lanca fluviale, habitat quasi naturale, con un impatto minimo sulle dinamiche idrologiche di questa sezione del Danubio e non un bacino portuale artificiale e cementificato. Di conseguenza, la dinamica del deflusso attraverso il sistema di affluenti insabbiati è scarsamente influenzata dal livello dell'acqua, ma soprattutto anche durante le piene.

GuR: Quindi è stato possibile realizzare una lanca fluviale aperta, che ha rallentato la tendenza all'insabbiamento dell'affluente. Allo stesso tempo, la dinamica del flusso alluvionale che forma caratteristici paesaggi fluviali del Danubio è stata preservata in quanto particolarmente preziosa e si è evitato anche il completo disaccoppiamento tra il corso principale e l'affluente.

GeR: Anche il piccolo porto è diventato una zona di rifugio, alimentazione e svernamento per organismi acquatici specifici del sito, come per esempio il fitoplancton e lo zooplancton e anfibi, rettili, pesci e uccelli.

GuR: Il progetto prevede un'unica, ridotta ma necessaria struttura di attraversamento carrabile, perpendicolare al canale del braccio laterale insabbiato a monte. Questa piccola struttura-ponte è stata costruita per fornire l'accesso al lato settentrionale del porto ed è dotata di due aperture tubolari a sezione circolare che connettono le due parti del sito del progetto.

GeR: Infatti sono proprio questi due grandi tubi che permettono lo scarico delle acque superficiali anche in presenza di livelli medio alti di acqua, ma soprattutto di alti livelli di acqua, compreso l'apporto di sedimenti, nutrienti e legno morto. Le acque sotterranee e i flussi d'acqua che le accompagnano non sono in alcun modo influenzati.

GuR: E questo soprattutto perché durante la costruzione non sono state inserite palancole nel terreno nell'intera area portuale. Questa si estende su un'area di circa 13.400 m² di cui 5660 corrispondono alla superficie d'acqua del porto lunga circa 180 metri e larga 37. Su ogni lato del porto, per una lunghezza di 90 metri sono disposti 30 posti barca per un totale di 60 postazioni per 60 barche o motoscafi con rispettivi pontili oltre a un pontile lungo 10 metri per barche ospiti. Le imbarcazioni sono in acqua dal mese di maggio a settembre. Elementi tecnici come tiracavi, tiranti, verricelli di funi e la rampa di sbarco diventano elementi compositivi dell'unità progettuale portuale.

GeR: Pertanto, questa lanca fluviale aperta rappresenta un

corso d'acqua ricevente e un canale di drenaggio e di deflusso per le acque sotterranee che emergono dal corpo ghiaioso delle aree alluvionali dopo le piene e in generale quando i livelli dell'acqua si abbassano, in modo che non si verificano grandi depositi di sedimenti fini né colonizzazioni di macrofiti su larga scala. Durante le fasi di ristagno più lunghe, tuttavia, può svilupparsi molto plancton (fitoplancton e zooplancton) che può essere scaricato nell'alveo principale ed è disponibile come cibo per la biocenosi bentonica (che vive sul e nel letto del fiume), ma anche per molti pesci giovani nelle aree a flusso calmo, per anfibi, rettili e uccelli. Il porto rappresenta anche un habitat per specie animali e vegetali terrestri con la possibilità di una moderata successione naturale.

GuR: Ricordiamo anche che in questa situazione, il fenomeno del carico idraulico provoca, al variare del livello dell'acqua soprattutto nella zona dell'estuario del porto, continui depositi di sedimenti, che rendono necessario il dragaggio per rendere il fiume navigabile. È importante notare che la stabilizzazione della linea di riva con blocchi di pietra è stata eseguita nell'area del porto solo nei punti nevralgici rispetto alle dinamiche di flusso, come nello sperone, la riva vicina all'acqua e le zone marginali, nonché nell'area dell'estuario, per garantire la sicurezza e l'utilizzo della struttura portuale. Il progetto di rimboschimento nell'area triangolare dello sperone (circa 8600 m²) segue la composizione di una griglia romboidale che si basa sull'incrocio di due linee di un triangolo scaleno: la linea parallela al bordo interno longitudinale del porto e la linea di prolungamento del bordo finale del porto. I punti d'incrocio corrispondono alla posizione della specie arborea o arbusto prescelto. Il ritmo cambia anche secondo lo spazio necessario alla crescita della singola specie e per rispondere a specifiche condizioni atmosferiche, come la protezione del porto dalle raffiche di vento. Non solo: il progetto risponde a precisi principi gestaltici e di configurazione percettiva oltre a prevedere anche la conservazione e il rafforzamento "naturale" dello sperone al nord verso il Danubio con specie vegetali autoctone. Di quali specie si parla?

GeR: Sono state messe a dimora specie arboree e arbustive tipiche delle foreste alluvionali, come il pioppo nero (*Populus nigra*), la farnia (*Quercus robur*), il ciliegio a grappoli (*Prunus padus*), il pallon di maggio (*Viburnum opulus*) utili a garantire anche la protezione del bacino del porto. In questo modo la successione naturale da una originaria foresta riparia con specie dal legno tenero a una foresta riparia con specie dal legno duro può essere

rispettata, riducendo al contempo il rischio di schianti delle specie dal legno tenero con possibile pericolo per le persone.

GuR: Possiamo affermare che un intervento moderato come quello del progetto del porto del club nautico di Zwentendorf nel paesaggio fluviale del Danubio, nella *Furkationszone* del Tullnerfeld, già fortemente modificato e regolato dall'antropizzazione, procede nel senso di una quasi "non-coltivazione" oppure di una "attenta coltivazione" del paesaggio fluviale, tenendo conto delle condizioni morfologiche naturali del fiume. Il progetto rappresenta la felice messa in pratica del tema teorico del rapporto tra natura e artificio, tra natura e cultura, attraverso la intima e simultanea connessione tra la costruzione di un piccolo porto fluviale e la realizzazione di un prezioso contributo alla preservazione degli ultimi habitat fluviali tipici e "incolti" del Danubio.