

PROGETTO – COSTRUZIONE DI AREE UMIDE

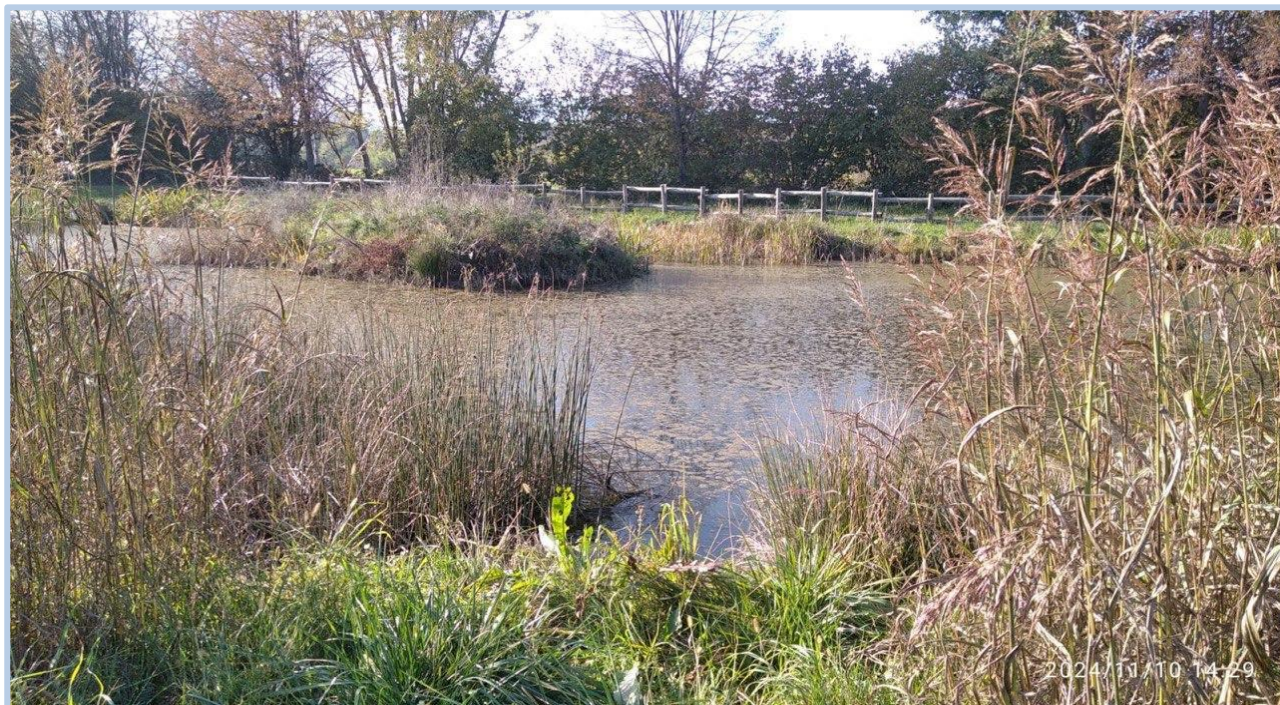


Figura 1 Area umida artificiale naturaliforme

Secondo la Convenzione di Ramsar (1971): “*Le zone umide sono aree di prati umidi, paludi, torbiere o aree inondate, sia naturali che artificiali, permanenti o temporanee, con acque ferme o in movimento, sia dolci che salmastre o salate, comprese le aree di acqua di mare la profondità delle quali a marea bassa non superi i sei metri.*”

Questa definizione suggerisce come un'area umida, pur caratterizzata dalla presenza d'acqua come elemento dominante, non debba necessariamente essere sempre allagata per essere definita tale. Molti tipi di aree umide anzi beneficiano di periodi di riposo dall'allagamento per migliorare la loro produttività interna. In realtà è la vegetazione igrofila presente al suo interno, insieme ai microrganismi ad essa associati, che rappresentano la componente fondamentale per la funzionalità ecologica del sistema.

Le aree umide hanno subito negli ultimi decenni gravi ridimensionamenti in termini di superficie e di impoverimento degli habitat e della composizione faunistica e vegetale a causa di bonifiche e modificazioni della morfologia dei corsi d'acqua.

Il rafforzamento del reticolo ecologico impone quindi la tutela delle aree umide esistenti e l'eventuale realizzazione di nuove nelle situazioni in cui si riscontrano le condizioni ecologiche opportune. Nella presente scheda, ai fini della predisposizione di indicazioni progettuali per interventi compensativi, ne vengono esaminate tre:

1. stagno per anfibi con fondo impermeabile, alimentato da acque meteoriche e, come intervento di soccorso, da pozzo, laddove già esistente.

2. stagno per anfibi con fondo non impermeabilizzato, alimentato da falda freatica subsuperficiale;
3. riprofilatura naturaliforme di ex bacini irrigui.

CARATTERISTICHE GENERALI DELLE OPERE

Le aree umide possono essere molto variabili in termini di forma e dimensioni, per cui sono utilizzabili in molti contesti e sono generalmente realizzabili in ogni intervento, sia di nuova costruzione sia di riqualificazione, purché vi sia lo spazio necessario.

In questa scheda intendiamo le aree umide artificiali come bacini di modeste estensioni con flusso idrico debole o assente, con un'alta percentuale di aree poco profonde, che promuovono la crescita di piante radicate sul fondo, una forte presenza di vegetazione e un elevato valore in termini di biodiversità.

Questi ambienti rappresentano gli habitat riproduttivi più importanti per la maggior parte delle specie di anfibi e attualmente risultano fortemente vulnerabili a causa delle trasformazioni degli usi del suolo e delle frequenti situazioni di siccità indotte dal cambiamento climatico.

Le condizioni per garantire un idoneo habitat per anfibi sono:

- Dimensioni dello scavo adatte a garantire un adeguato volume d'acqua (ad es. è sufficiente un volume di 250 mc per realizzare uno stagno ben adatto alla riproduzione della fauna acquatica);
- Sponde dello scavo con andamento irregolare, sinuoso e non rettilineo, al fine di massimizzare la lunghezza della fascia di contatto fra l'area allagata e la vegetazione palustre circostante;
- Profilo del fondo irregolare, a creare differenti profondità della lama d'acqua, da un minimo di 20 cm ad un massimo di 1,5 m;
- Garantire la presenza di acqua per almeno otto mesi l'anno, da febbraio a settembre;
- Garantire zone litoranee di risalita per la fauna anfibia, tramite l'inclinazione dolce e progressiva delle sponde;
- Vegetare le sponde dello scavo con specie palustri;
- Garantire una fascia vegetata emersa di almeno 10 m nell'intorno dello scavo che preveda sia la messa a dimora di vegetazione arborea che sistemi macchia-radura, in modo da avere sullo specchio d'acqua sia zone di proiezione dell'ombra che zone irradiate dal sole;
- Impiegare il materiale di scavo per la creazione di anse e piccoli promontori;
- Le pozze non dovranno essere colonizzate da pesci, in quanto spesso predatori di uova e larve di anfibio. Nel caso dovessero avvenire ingressi accidentali si consiglia lo sgrondo dello scavo e la rimozione della fauna ittica.

FASE 1: ANALISI PRELIMINARI E SCELTA DEL SITO

Analisi del sito di intervento

Per garantire il successo dell'intervento ed evitare ripercussioni negative sulla salute del sistema dev'essere valutata la vocazionalità del territorio ad accogliere un'area umida: le limitazioni urbanistiche esistenti, il possibile sviluppo di zone edificabili nelle vicinanze, la presenza nelle vicinanze di allevamenti, di colture intensive, di impianti industriali, gasdotti, etc. Devono inoltre essere considerati i bacini d'acqua esistenti nel territorio circostante, dei quali andrebbero esaminate la vegetazione e la fauna e le principali caratteristiche morfologiche. Risulta dunque utile censire la vegetazione e la fauna locale prima dell'intervento, raccogliendo anche dati storici: questa

precauzione può fornire indicazioni sulla vocazionalità dell'area, ma soprattutto costituisce un sistema di valutazione dell'efficacia dell'intervento, qualora si comparino i dati raccolti con quelli dei censimenti *post operam*.

Analisi del suolo

In fase di progettazione è prioritario conoscere la stratigrafia e la granulometria del sottosuolo dal momento che la velocità di infiltrazione dell'acqua nel suolo condiziona il bilancio idrico dell'area umida.

Nelle aree provviste di alimentazione idrica una permeabilità inferiore a 10⁻⁶ cm/s, da valutare con infiltrometri in loco, può costituire una barriera idonea all'infiltrazione. Va comunque senz'altro valutata l'eventuale necessità di impermeabilizzare il fondo, preferendo, ove possibile, soluzioni alternative all'impiego di manti sintetici, a causa del loro impatto ambientale e della facilità di danneggiamento da parte degli apparati radicali vegetali e della fauna.

L'utilizzo del manto sintetico risulta invece indispensabile per la creazione di stagni alimentati da pozzo in contesti pedologici permeabili; in questi casi se ne raccomanda l'interramento. Si ricorda che per il materiale di riporto, essendo a contatto con un ambiente idrico, è necessario effettuare delle analisi preventive in modo da garantire la conformità con la colonna A della Tabella 1, Allegato 5, Titolo V della Parte IV del D.lgs. n.152/2006.

Analisi idrologiche

Può risultare opportuno uno studio idrologico che analizzi le acque superficiali e la presenza eventuale di falde: quantità e qualità dell'acqua, cambiamenti stagionali dell'idrologia del territorio sono dati importanti, soprattutto se c'è una possibile connessione del sito con un corpo idrico o nel caso del progetto di stagno dipendente dalle fluttuazioni della falda superficiale.

Analisi climatiche e idroperiodo

Altre informazioni preliminari necessarie al fine della progettazione dell'area riguardano le precipitazioni, il grado di insolazione, ventosità della zona e, soprattutto, l'andamento delle temperature, poiché il successo di un progetto di costituzione di una zona umida dipende strettamente dalla gestione dell'idroperiodo, ovvero del numero di giorni dell'anno in cui è presente l'acqua. L'idroperiodo determina il tipo di struttura e il funzionamento dell'ecosistema, poiché modella la popolazione vegetale e animale che si insedia nel sito. Le aree umide sono ecosistemi dinamici, dipendenti dalle perturbazioni naturali, caratterizzati da periodi di inondazioni alternati a periodi di mancanza d'acqua. Le variazioni di profondità dell'acqua, giornaliere, mensili, stagionali o annuali sono, contrariamente a quanto spesso si pensa, desiderabili per ottenere una composizione e una distribuzione della vegetazione più coerente alla realtà degli ecosistemi ad acque lentiche.

FASE 2: ESECUZIONE DELLO SCAVO

La forma dello scavo non deve prevedere angoli retti, ma dev'essere resa il più possibile irregolare, con la creazione di insenature a sponde digradanti dolcemente in acqua. La batimetria del fondo dovrà anch'essa presentare delle irregolarità, a fornire zone inondate con differente profondità e flusso idrico e creare così una buona variabilità di nicchie ecologiche.

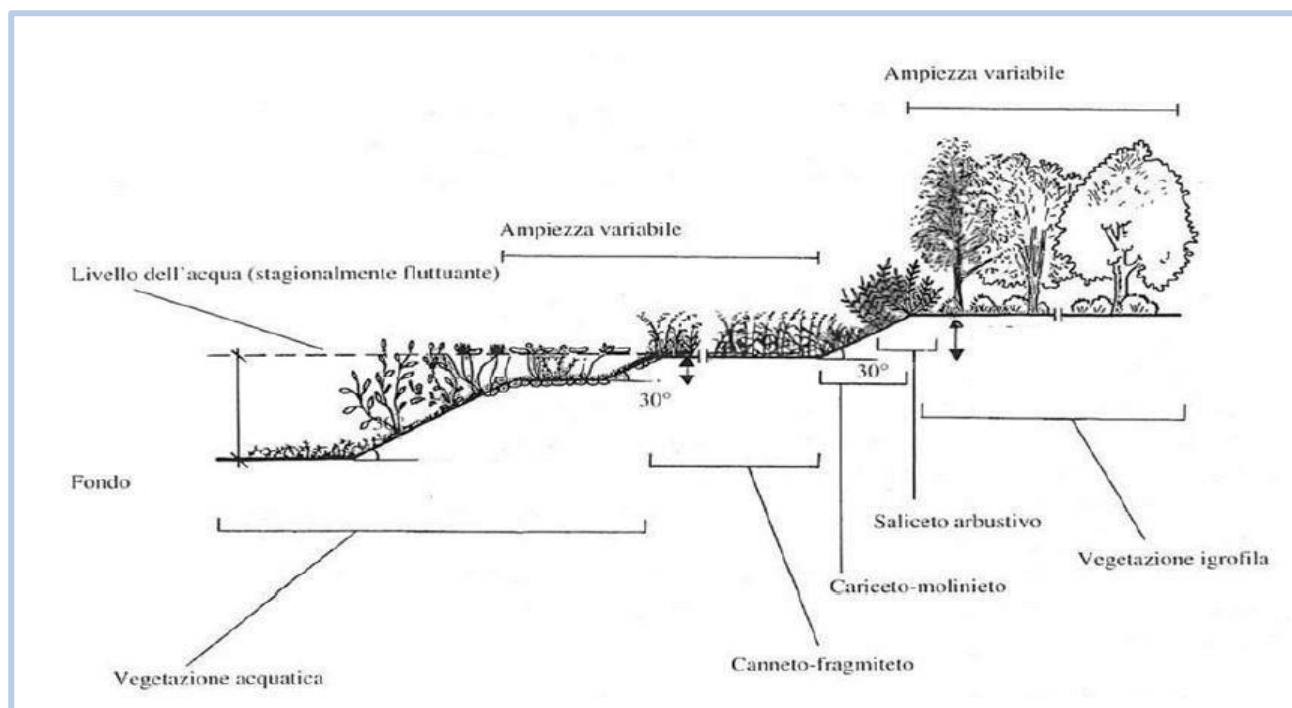


Figure 2 Esempio di batimetria del fondo dello scavo con tipologie vegetali da mettere a dimora nelle diverse zone (Malcevschi et al. 1996)

Per preparare l'impermeabilizzazione del fondo, occorre rimuovere ogni materiale presente (es. rocce, tronchi, ceppaie).

Il materiale terroso derivante dalle operazioni di scavo può essere utilizzato nella realizzazione degli argini, delle isole o piccoli promontori.

Nelle casistiche considerate nella presente scheda l'acqua può entrare o in modo puntuale, tramite tubi o canali, oppure in maniera diffusa, nel caso in cui lo scavo intercetti la falda freatica.

Spesso, quando il carico di sedimenti presenti nell'acqua in ingresso è elevato, risulta opportuno progettare un bacino di pretrattamento composto di pietre e barriere anti erosione, per ridurre la velocità del flusso in entrata e promuovere la sedimentazione degli elementi sospesi prima dell'ingresso nello stagno.

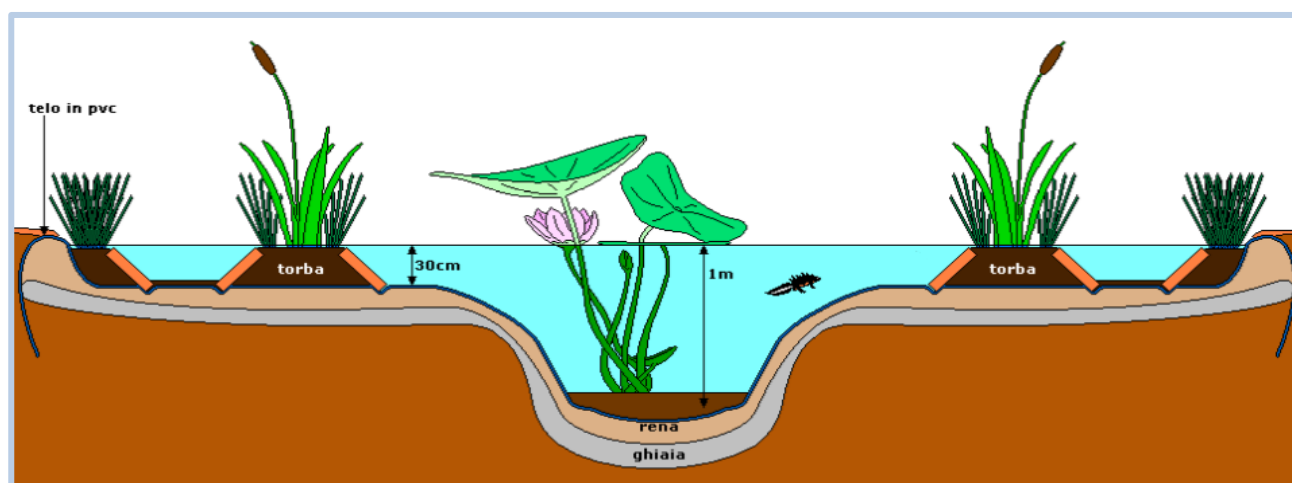


Figure 3 Esempio di stagno per anfibi con fondo impermeabilizzato (modificato da Borri B., 2008 Progetto per Villa Gamberia).

Caso 1: stagno per anfibi impermeabilizzato

La realizzazione di questa tipologia di piccolo bacino alimentato principalmente dalle acque meteoriche si giova grandemente della disponibilità di una fonte di approvvigionamento idrico, come un pozzo esistente ad uso irriguo, che permetta di regolarne la portata e, in caso di necessità, garantisca la presenza d'acqua da febbraio a settembre.

La dimensione minima dello scavo dovrà essere in grado di assicurare in questo periodo un adeguato volume d'acqua, con profondità del bacino variabili da un minimo di 30 cm ad un massimo di 2 m. Profondità minori di 0,5 m dovranno occupare più della metà della superficie.

Nel caso in cui il terreno di scavo presenti percentuali di argilla inferiori al 10%, il fondo del bacino dovrà essere impermeabilizzato con un telo bentonitico ricoperto di terra per almeno 50 cm.

Le scarpate di raccordo con il piano campagna devono essere realizzate con debole pendenza in modo da non rappresentare un ostacolo per lo spostamento degli anfibi.

Il materiale di scavo può essere utilizzato per la realizzazione di colmatare di depressioni delle superfici coltivate.

La zona di afflusso (zona di *inlet*) dovrà prevedere l'utilizzo di tubi, in PVC o metallici, e l'utilizzo di una pompa per l'emungimento dell'acqua. Marbler (1992) suggerisce una velocità di flusso nella zona di *inlet* inferiore a 10 cm/sec, dunque, come precedentemente accennato, per contenere la capacità erosiva e dissipare l'energia del flusso in entrata, può essere necessario progettare un'area di pretrattamento con l'utilizzo di pietre e barriere anti erosione. Nel caso in cui il carico di sedimenti presenti nell'acqua in ingresso sia elevato, la dimensione dell'area di pretrattamento dovrà corrispondere ad almeno il 10% dell'area totale di quello principale e può essere sia un bacino a parte, sia una porzione dell'area umida separata tramite una berma formata da gabbioni riempiti di ciottoli. La zona di *inlet* e quella di pretrattamento dovranno prevedere facili punti d'accesso nel caso in cui fossero necessari interventi di manutenzione, monitoraggio o campionamento dell'acqua.

Talvolta può essere utile progettare una zona di uscita (*outlet*) prevedendo il caso in cui si renda necessario lo sgrondo del bacino, nel caso di manutenzioni ordinarie e straordinarie, monitoraggi, interventi di rimozione di fauna ittica, specie esotiche o sostanze inquinanti dannose per gli anfibi. In tal caso si consideri che la zona di *outlet* dovrà essere il più lontano possibile da quella di *inlet* ed in corrispondenza della parte di bacino più profonda, in modo da ridurre il rischio di risospensione dei sedimenti.

La struttura della zona di *outlet* può consistere in semplici tubi in PVC, collegati a tombini, canali di scolo e stramazzi. Come per la zona di *inlet*, occorre prevedere l'accessibilità per consentire il monitoraggio della quantità e qualità dell'acqua al fine di sondare la salute del sistema.

La zona di *outlet* può essere gestita anche come un sistema di troppopieno per gestire le acque di eventi meteorici il cui volume eccede la capacità di accumulo dell'area umida e nel caso di otturazione delle strutture per il deflusso dell'acqua. Allo scopo di troppopieno, per bacini di piccole dimensioni possono essere sufficienti canali inerbiti.

Qualora si preveda la costruzione di sentieri pedonali o carrozzabili sugli argini, la larghezza minima alla sommità deve essere almeno di 1 metro, nel primo caso, di 3 m nel secondo.

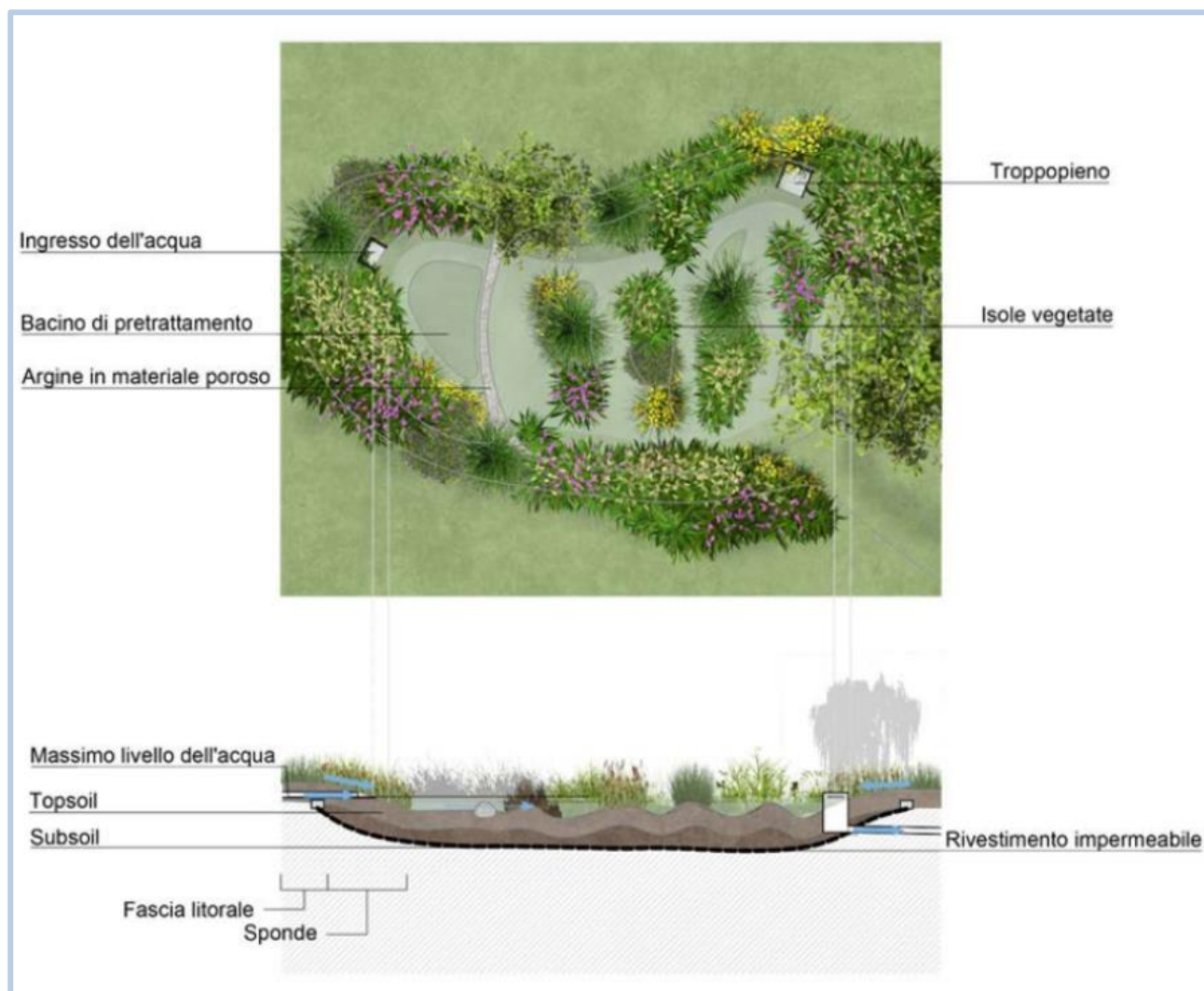


Figure 4 Esempio di schema costruttivo di area umida (Bonsignori R., 2022)

Caso 2: stagno per anfibi alimentato dalla falda freatica affiorante

La realizzazione di questa tipologia di stagno è possibile dove la falda freatica soggiace a modesta profondità e dove non sussistono nella prossimità del bacino importanti rischi di contaminazione.

Per assolvere alla funzione di habitat per anfibi e mantenere acqua nel periodo riproduttivo e di sviluppo larvale, non è possibile regolare l'apporto d'acqua, lo scavo deve adeguarsi ai risultati delle indagini eseguite in fase preliminare sulle fluttuazioni stagionali del livello di falda.

Per questo tipo d'intervento non risulta necessaria la progettazione di una zona di pretrattamento né di quella del troppopieno.

Rispetto alle caratteristiche granulometriche del fondo dello scavo, a differenza del caso precedente, questa seconda tipologia di stagno non prevede particolari tipi di impermeabilizzazione, ma anzi vuole una granulometria grossolana, permeabile, che permetta all'acqua di falda di risalire dal fondo. Questa caratteristica di permeabilità dovrà essere mantenuta nel tempo tramite la periodica asportazione dei materiali fini accumulatisi che alla lunga rischiano di ostacolare la risalita dell'acqua e il normale riempimento del bacino.

Caso 3: riprofilatura di ex bacini di irrigazione

I bacini artificiali finalizzati alla captazione di acque ad uso irriguo normalmente consistono in scavi relativamente profondi e con scarpate di raccordo ad elevata pendenza. Già pochi metri oltre la sponda, quindi, la profondità dell'acqua risulta elevata impedendo la colonizzazione da parte della vegetazione igrofila, importante per definire il ruolo ecologico delle aree lacustri. Le aree umide

naturali, invece, sono caratterizzate da litorali a fondali bassi che consentono di esprimere un'elevata diversità biologica.

Tra i fattori che maggiormente condizionano l'ambiente palustre, ovvero profondità, velocità del flusso, qualità dell'acqua (caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche), tessitura e caratteristiche chimiche del substrato, il parametro che più facilmente può essere modificato è la profondità dell'acqua, che risulta anche uno dei fattori che maggiormente condiziona lo sviluppo della vegetazione.

Infatti, in un ambiente palustre naturale spesso si ha la compresenza di differenti popolamenti vegetali in relazione alla diversificazione delle caratteristiche ecologiche all'interno dell'area umida; in particolare nelle aree di bordura dove il piano campagna si raccorda con le acque più profonde si osserva una notevole diversificazione della vegetazione correlata alla differente profondità dell'acqua.

Per questo, al fine di aumentare la biodiversità dei bacini, è opportuno intraprendere una adeguata riprofilatura delle sponde, realizzando delle gradonature tramite arretramento, addolcendo la pendenza della scarpata di raccordo con il piano di campagna ed accentuando la sinuosità della sponda stessa.

Per le modalità di impianto della vegetazione igrofila possono essere utilizzate tre tecniche principali in relazione alle specie utilizzate:

- messa a dimora di rizomi: tecnica utilizzata ovviamente solo per le specie rizomatose quali *Iris pseudacorus*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Potamogeton* sp.. I rizomi devono essere di preferenza raccolti alla fine del periodo di quiescenza (tardo inverno) e piantati subito (se ciò non risulta possibile è necessario mantenerli umidi). I rizomi possono essere messi a dimora nel terreno sotto alcuni centimetri di acqua oppure posti in ceste di rete metallica e depositati sul fondo a maggiore profondità d'acqua.
- semina: tecnica valida per tutte le specie erbacee può dare in natura risultati aleatori.
- Impiego di materiale vivaistico: può essere interessante per molte specie che sono di difficile reperimento in natura o che presentano difficoltà di riproduzione in ambiente naturale e che quindi necessitano di un adeguato programma di riproduzione in vivai specializzati. Per l'impianto potranno essere poste a dimora sia piantine coltivate in contenitore o i rizomi con pani di terra, sia biostuoie vegetate con elofite.

Vista la rapidità di sviluppo del canneto e la sua elevata competitività, l'elevata densità di impianto non risulta vincolante per la riuscita dell'intervento in quanto determina solo una più rapida chiusura del canneto stesso. Per la costituzione del canneto si consiglia quindi un impianto di ecocelle, rizomi e/o di piante coltivate su circa il 20% dell'area interessata, con densità media di 5 piante o rizomi per ogni metro quadrato.

Per l'innescò della colonizzazione delle macrofite sommerse può essere utilizzata la tecnica della piantagione mediante fastelli di canne formati utilizzando parti di culmi morti, della lunghezza di circa 0,40 - 0,60 m, poste a dimora su circa il 10% della superficie interessata con densità pari a 5 fastelli/m², all'interno dei quali saranno collocate le macrofite che dovranno sporgere per $\frac{2}{3}$. Per fissarle si dovranno effettuare legature con filo di ferro in almeno due punti.

Nell'arco di pochi anni sarà possibile ottenere delle formazioni significativamente sviluppate.

PROFONDITÀ (cm)	AGGRUPPAMENTI VEGETALI	DESCRIZIONE
-200/-100	• Cl. <i>Potametea</i> • Ord. <i>Potametalia</i> • All. <i>Potamion</i> • All. <i>Nymphaeion</i>	Sono le aree destinate alle macrofite sommerse nonché adatte anche ad alcune specie galleggianti dell'All. <i>Nymphaeion</i> . Tra le specie caratteristiche si citano: <i>Potamogeton nodosus</i> , <i>Potamogeton pusillus</i> , <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Callitriche stagnalis</i> , <i>Nymphaea alba</i>

- 30	● Cl. <i>Phragmitetea</i> ● Ord. <i>Phragmitetalia</i> ● All. <i>Glycerio - Sparganion</i> ● All. <i>Phragmition</i>	La costituzione di queste aree prevede la formazione di popolamenti dei bordi delle acque profonde. Si tratta dei canneti a prevalenza di <i>Typha latifolia</i> e delle prime forme di interrimento a prevalenza di <i>Phragmites australis</i> . Altra specie interessante anche per la sua valenza estetica è <i>Iris pseudacorus</i>
scarpata di raccordo	● Cl. <i>Phragmitetea</i> ● Ord. <i>Phragmitetalia</i> ● All. <i>Magnocaricion</i>	Sulle scarpate di raccordo, laddove è ancora rilevante l'influenza della falda e la profondità dell'acqua risulta inferiore a 30 cm, si prevede la formazione dei tipici popolamenti di interrimento a carice. Tra le specie caratteristiche si citano: <i>Carex elata</i> , <i>Carex pseudocyperus</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Lysimachia vulgaris</i> e, come compagne, <i>Mentha aquatica</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Equisetum palustre</i>
+90/-30	● Cl. <i>Molinio-Juncetea</i>	Sono le aree situate ad una quota dalla falda variabile da +90 cm a -30 cm. Si tratta quindi di superfici periodicamente inondate dall'acqua nelle quali si insedia la vegetazione di praterie umide riferibili alla Classe <i>Molinio-Juncetea</i> a <i>Carex spp.</i> , <i>Juncus spp.</i> e <i>Molinia arundinacea</i>

FASE 3: CREAZIONE DELL'HABITAT

Nel caso di specie arboree già a dimora nel sito, i bacini dovranno essere posizionati in modo da trovarsi in parte all'ombra delle stesse, evitando tuttavia un eccessivo ombreggiamento, che limiterebbe lo sviluppo della vegetazione acquatica e igrofila. Al contrario, una completa esposizione al sole potrebbe, nei mesi più caldi, condurre i piccoli bacini a temperature dell'acqua troppo elevate e ad un eccessivo tasso di evaporazione. Per questo motivo, in assenza di vegetazione arborea, verranno messe a dimora specie arboree e arbustive, alternate in sistemi macchia-radura. A questo proposito è consigliabile disporre di una fascia vegetata di rispetto circostante il bacino di una larghezza adeguata (un'ampiezza di 10 metri si può considerare ottimale).

Le sponde invece verranno vegetate con specie elofite e igrofile, alternando zone vegetate e zone libere in prossimità del pelo dell'acqua.

Dove le dimensioni lo consentono, è opportuno prevedere una zona a canneto il quale, oltre ad incrementare significativamente la biodiversità grazie alle specie che vi nidificano, vi dormono o vi svernano, costituisce un filtro biologico per il sistema e favorisce la sedimentazione dei materiali fini. Concorre inoltre a diminuire l'insolazione e regolare la temperatura dello specchio d'acqua, risultando gradevole alla vista quando le zone occupate dal canneto risultano ben alternate a zone a specchi d'acqua libera.

Premesso che le specie da utilizzare devono sempre essere scelte in funzione del contesto biogeografico e fitosociologico locale, si allega al fondo della presente scheda la Tabella 3 "Specie per aree umide" dove vengono indicate per il contesto planiziale torinese una serie di specie arboree, arbustive e, a seguire, di specie erbacee autoctone utilizzabili per la realizzazione dell'impianto.

NOTA BENE: L'acquisto del materiale vivaistico dovrà essere effettuato secondo la normativa vigente (D.lgs 214/2005), attuazione della direttiva 2002/89/CE, concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali. A tal proposito si vedano le schede di approfondimento relative a *Popillia japonica* e *Anoplophora sp.*

MANUTENZIONE

Nelle aree umide sono necessarie operazioni di manutenzione ordinaria per assicurare la qualità del sistema.

In primo luogo eventuali rifiuti devono sistematicamente essere asportati.

Occorre poi controllare e pulire i punti di ingresso e di uscita dell'acqua dopo gli eventi meteorici e dragare, solo ove necessario, quando l'accumulo di sedimenti si fa troppo consistente.

Anche lo stato delle piante messe a dimora va controllato, sia al fine di sostituire eventuali fallanze, sia per praticare gli sfalci periodici (evitando di operare durante i periodi di maggior fioritura delle specie) che garantiscono la funzionalità delle aree prative e l'accesso all'area, sia per contenere le specie vegetali esotiche invasive.

Non devono essere utilizzati fertilizzanti nelle aree circostanti per prevenire l'eutrofizzazione delle acque.

Nei siti dove sono stati immessi pesci o altri potenziali predatori di anfibi (es. la testuggine palustre americana *Trachemys scripta*) si dovranno effettuare interventi mirati di eradicazione.

Nome botanico	Nome comune	Tipologia	Ordine di grandezza				Esigenze di luce			Tolleranza a t. acidi			Tolleranza a t. calcarei			Habitat
			1a	2a	3a	4a	Pieno sole	Mezz'ombra	Ombra	Alta	Media	Bassa	Alta	Media	Bassa	
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	Albero			+		+	+			+		+			Mesofilo
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	Albero			+		+			+					+	Igrofilo
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco	Albero			+			+	+		+				+	Mesofilo
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello	Arbusto					+	+	+	+			+			Mesofilo
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	Arbusto					+	+			+			+		Mesofilo
<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta del prete	Arbusto						+			+				+	Mesofilo
<i>Frangula alnus</i>	Frangola	Arbusto					+	+		+					+	Igrofilo
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore	Albero	+				+	+			+		+			Mesofilo
<i>Laburnum anagyroides</i>	Maggiociondolo comune	Albero				+	+				+		+			Mesofilo
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro	Arbusto					+	+				+	+			Mesofilo
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	Albero		+			+					+	+			Mesofilo
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	Albero		+			+					+	+			Mesofilo
<i>Populus tremula</i>	Pioppo tremulo	Albero			+		+			+			+			Mesofilo
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico	Albero		+			+	+			+		+			Mesofilo
<i>Prunus padus</i>	Ciliegio pado	Albero				+		+		+					+	Mesofilo

Costruzione di aree umide

<i>Quercus robur</i>	Farnia	Albero	+				+			+				+		Mesofilo
<i>Rosa canina</i>	Rosa canina	Arbusto					+				+		+			Mesofilo
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	Albero			+		+			+				+		Igrofilo
<i>Salix caprea</i>	Salicone	Arbusto					+			+			+			Mesofilo/ Igrofilo
<i>Salix eleagnos</i>	Salice ripariolo	Arbusto					+					+		+		Igrofilo
<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso	Arbusto					+					+			+	Mesofilo/ Igrofilo
<i>Salix triandra</i>	Salice da ceste	Albero				+	+					+			+	Igrofilo
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco	Arbusto					+	+	+		+			+		Mesofilo/ Igrofilo
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio selvatico	Albero		+				+		+					+	Mesofilo
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	Albero	+				+	+			+			+		Mesofilo
<i>Viburnum opulus</i>	Pallon di Maggio	Arbusto														Mesofilo

Nome botanico	Nome comune	Note
<i>Carex elata</i>	Carice spondicola	
<i>Carex acutiformis</i>	Carice tagliente	
<i>Carex pendula</i>	Carice pendula	
<i>Scirpus spp.</i>	Scirpo	
<i>Juncus spp.</i>	Giunco	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Giunco da corde	
<i>Filipendula ulmaria</i>	Olmaria	
<i>Lythrum salicaria</i>	Salcerella	
<i>Sparganium erectum</i>	Coltellaccio	
<i>Iris pseudacorus</i>	Giglio acquatico	
<i>Typha spp.</i>	Mazzasorda	L'utilizzo della specie può portare a interrimento in tempi brevi
<i>Phragmites australis</i>	Cannuccia palustre	L'utilizzo della specie può portare a interrimento in tempi brevi
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Mestolaccia comune	
<i>Butomus umbrellatus</i>	Giunco fiorito	

BIBLIOGRAFIA

Bonsignori R., Senes G., 2022. Sustainable Drainage Systems: Soluzioni progettuali tipo di infrastrutture verdi per la gestione delle acque meteoriche. Il Verde Editoriale, Milano.

Dal Cin L., Bendoricchio G., Coffaro G., 2002. Linee guida per la ricostruzione di aree umide per il trattamento di acque superficiali. ANPA - Dipartimento Prevenzione e Risanamento Ambientale, Manuali e Linee Guida 9/2002, Roma.

Giammarino M., Vaschetti G., Bosser-Peverelli V., Fila-Mauro E., 2009. Realizzazione e ripristino di aree umide: indicazioni tecniche. Regione Piemonte - Assessorato Agricoltura, Tutela della fauna e della flora, Torino.

Marble A.D., 1992. A guide to wetland functional design. Lewis Publishers. Chelsea, USA

Regione Lombardia, 2022. Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020. Sottomisura 4.4 – Sostegno ad investimenti non produttivi connessi all’adempimento degli obiettivi agro-climatico-ambientali: disposizioni attuative per la presentazione della domanda, nell’ambito di FEASR.

Regione Piemonte, 2022. Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 - Operazione 4.4.1 (Elementi naturaliformi dell’agroecosistema).