

LIASON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO CUP C11J05000030001

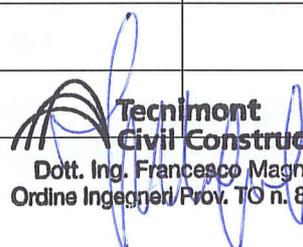
APPROFONDIMENTI PROGETTUALI

APPROFONDIMENTI PER OSSERVAZIONI REGIONE PIEMONTE
Riscontro Osservazione n. 59 (rif. lettera prot. n. CTVA-2014-0812 del 06/03/2014)

NOTA SULLE MISURE PER GARANTIRE IL MANTENIMENTO DELLE AREE UMIDE ESISTENTI E AZIONI PER CREARE QUELLE PROPOSTE

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	30/05/2014	Première diffusion / Prima emissione	LOMBARDI	S. GARAVOGLIA V. GRISOGLIO	L. CHANTRON C. OGNIBENE
A	10/06/2014	Révision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	LOMBARDI	S. GARAVOGLIA V. GRISOGLIO	L. CHANTRON C. OGNIBENE


Technimont
Civil Construction
Dott. Ing. Carlo Ognibene
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 8366 T


Technimont
Civil Construction
Dott. Ing. Francesco Magnorfi
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 8231 J

CODE DOC	P	D	2	C	3	C	T	S	3	2	0	4	2	A
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3C	//	//	01	35	94	10	03

ECHELLE / SCALA
-



SOMMAIRE / INDICE

RESUME/RIASSUNTO	3
1. INTRODUZIONE	4
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
3. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	6
4. INTERVENTI PREVISTI IN FASE DI PD2	7
4.1 Aree umide presso il sottopasso faunistico.....	7
4.2 Area umida in collegamento con la Dora Riparia	10
5. MISURE E AZIONI PREVISTE NELL'AMBITO DELL'APPROFONDIMENTO N. 5913	
5.1 Misure per garantire il mantenimento delle aree umide esistenti	13
5.1.1 Taratura e manutenzione del sistema di adduzione idrica	13
5.1.2 Controllo sviluppo vegetazione arboreo arbustiva lungo le sponde	13
5.1.3 Controllo infestanti	13
5.1.4 Scavo di ringiovanimento e riprofilatura	14
5.1.5 Sistema di controllo	14
5.2 Azioni necessarie alla creazione delle aree umide proposte in fase di PD2	14
5.2.1 Opera di presa per l'alimentazione degli stagni.....	14
5.2.2 Scavi e riporti.....	15
5.2.3 Impermeabilizzazione	15
5.2.4 Piantumazioni	15

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Localizzazione delle aree umide previste in prossimità del sottopasso faunistico..	8
Figura 2 – Area umida in collegamento con la Dora Riparia	12

RESUME/RIASSUNTO

Ce rapport a été rédigé pour répondre à la demande d'approfondissement numéro 59 de l'Annexe 1 à la lettre prot. n.CTVA-2014-0812 du 06/03/2014 de la Regione Piemonte et il décrit les mesures qui seront adoptées afin de garantir la conservation des zones humides existantes et les interventions nécessaires à la création de celles proposées en phase de PD2.

Il presente elaborato è stato redatto per rispondere alla richiesta di Approfondimento numero 59 dell'Allegato 1 alla lettera prot. n.CTVA-2014-0812 del 06/03/2014 della Regione Piemonte e descrive le misure che saranno adottate al fine di garantire la conservazione delle aree umide esistenti e le azioni necessarie alla creazione di quelle proposte in fase di PD2.

1. Introduzione

Il documento è stato redatto con la finalità di rispondere alla Richiesta di Integrazione n. 59 dell'Allegato 1 alla lettera prot. n.CTVA-2014-0812 del 06/03/2014 della Regione Piemonte sul Progetto Definitivo della Nuova Linea Torino Lione:

“E' necessaria la definizione di opportune misure per garantire un adeguato mantenimento delle aree umide esistenti e le azioni necessarie per la creazione di quelle di nuova realizzazione proposte”.

2. Documenti di riferimento

Il presente elaborato rappresenta una integrazione ai seguenti documenti progettuali, consegnati in fase di progetto definitivo:

- PD2_C3C_TS3_0172: Interventi presso il sottopasso faunistico;
- PD2_C3C_TS3_0184: Interventi presso l'area del ponte sulla Dora a Susa;
- PD2_C3C_TS3_0171: Relazione tecnica delle opere a verde di mitigazione e recupero ambientale;
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di Riferimento Ambientale – Tomo 3 – Mitigazioni Impatti.

3. Descrizione dello stato attuale

Nel tratto di fondovalle interessato dai lavori e comunque preso in considerazione come area di studio per la progettazione della nuova tratta ferroviaria alta velocità Torino-Lione, allo stato attuale non esistono ambienti lentici che possano essere considerati alla stregua di zone umide naturali di rilevante interesse naturalistico-ambientale; gli unici piccoli corpi idrici sono di origine artificiale e sono localizzati all'interno di proprietà private o fondi chiusi e sono costituiti da laghetti ornamentali da giardino o da piccole raccolte ad uso irriguo, ecc. Per quanto riguarda gli ambienti lotici, oltre alla Dora Riparia, è presente un reticolo minore costituito da canali e fossi per uso irriguo, alimentati per massima parte da acque derivate dalla Dora. Anche in questo caso si tratta di ambienti di origine artificiale, privi o quasi di valore ecosistemico a causa delle loro caratteristiche idrauliche e morfologiche, dettate dalla loro preminente funzione a servizio delle attività antropiche.

Considerata l'impossibilità di eseguire interventi di miglioramento in tali contesti (aspetti valutati in fase di PD2), ovvero il fatto che l'eventuale manutenzione di questi corpi d'acqua venga svolta da quanti ne hanno titolo in base a necessità, che non rispondono a concetti di carattere ambientale, in questa sede viene affrontato il tema del mantenimento delle zone umide che invece saranno appositamente create, quali opere di mitigazione e inserimento ambientale delle opere in progetto, con specifica valenza di tipo faunistico ed ambientale.

L'origine antropica di alcune zone umide in progetto, benché eseguite secondo obiettivi e criteri di tipo naturalistico, impone determinate azioni di manutenzione, soprattutto in una fase di avvio iniziale e di mantenimento successivo, affinché sia conservato un elevato livello di funzionalità ed efficacia.

4. Interventi previsti in fase di PD2

Nell'ambito della progettazione definitiva è stata prevista a titolo compensativo la realizzazione di alcune aree umide, destinate ad incrementare la diversità ambientale, a favore della fauna minore, come di seguito descritto.

4.1 Aree umide presso il sottopasso faunistico

Con riferimento alla realizzazione del sottopasso faunistico, in relazione alle caratteristiche ambientali dell'area Traduerivi e in generale alla totale assenza di aree umide riscontrata nella piana di Susa, è prevista la realizzazione di aree umide con differenti caratteristiche, a scopo mitigativo e al contempo attrattivo per il sottopasso. Vengono di seguito riportati gli stralci relativi agli interventi previsti; per una visualizzazione completa, si rimanda al seguente documento: PD2_C3C_TS3_0172: Interventi presso il sottopasso faunistico.

Misure per garantire il mantenimento delle aree umide esistenti

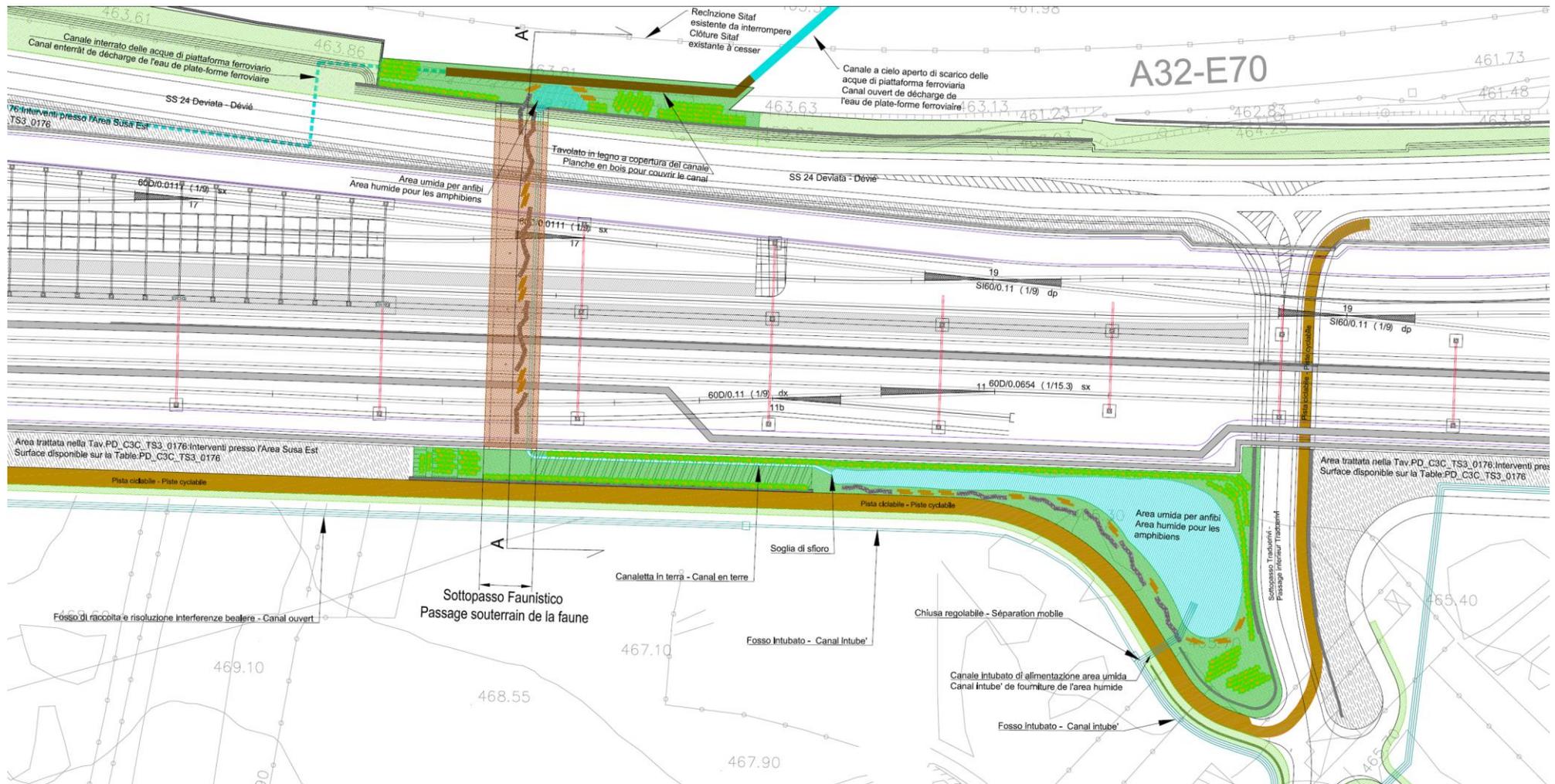


Figura 1 – Localizzazione delle aree umide previste in prossimità del sottopasso faunistico

Le aree umide previste da progetto, molto importanti dal punto di vista ecosistemico, oltre ad incrementare l'habitat riproduttivo degli Anfibi, contribuiranno a favorire il loro convogliamento verso l'ingresso del sottopasso durante il periodo di migrazione e nella fase di dispersione giovanile, facilitando la connessione rispetto alle fasce perfluviali presenti in quello che è stato perimetrato come Agriparco, area a nord dell'Area Tecnica (fascia boscata interclusa fra la Dora Riparia e l'autostrada). La disponibilità di fonti idriche in prossimità degli ingressi del sottopasso e lungo un piccolo ruscello che "traccia" l'intero percorso dell'ecodotto, aumenta la probabilità di attraversamento da parte di molte specie di mammiferi, attratte per tale ragione verso gli ingressi.

Presso l'accesso alla rampa di raccordo verso l'imbocco sud del sottopasso è prevista la realizzazione di un acquitrino alimentato da una derivazione del canale proveniente dall'abitato Traduerivi (previa autorizzazione da parte dei consorzi gestori), in collegamento idrologico con un fosso, posto parallelamente alla linea ferroviaria. Il settore più occidentale di tale fosso avrà una soglia di sfioro, oltre la quale, nei periodi di maggior piovosità, l'acqua andrà ad alimentare un piccolo ruscello, di portata anche minima, che attraversando il sottopasso andrà ad alimentare lo stagno posto in prossimità dell'ingresso lato autostrada (la pendenza interna al sottopasso, pari circa all'1,5%, risulta compatibile con la presenza del piccolo ruscello, evitando fenomeni erosivi sul fondo terroso ricostituito al suo interno). Nell'ambito della sistemazione del terreno di ricoprimento del fondo del sottopasso infatti è prevista la realizzazione di una traccia del percorso del ruscello, all'interno del quale lo stesso scaverà la sua sede.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche delle zone umide in progetto.

Acquitrino lato sud

Caratteristiche: superficie di circa 1.000 mq, fondo quasi piatto, inclinato leggermente verso il fosso, con concavità appena accentuata nella parte più rilevata (est), con profondità dell'acqua intorno ai 25-30 cm, e maggiormente accentuata in quella più profonda (ovest), con profondità dell'acqua dai 35 ai 55 cm; dimensioni come da planimetria (documento PD2_C3C_TS3_0172: Interventi presso il sottopasso faunistico).

Acquitrino lato nord

Caratteristiche: superficie di circa 50 mq, fondo quasi piatto con concavità appena accentuata, profondità massima intorno ai 50-60 cm, con sponde digradanti; dimensioni come da planimetria.

Fosso, in collegamento idrologico con l'acquitrino

- Caratteristiche: fosso ampio 4 m, con pendenza del fondo orientata verso l'imbocco del sottopasso, caratterizzato da acque stagnanti o solo debolmente fluenti, in funzione della portata del ruscello di alimentazione;
- Fossi e stagni temporanei (alternanza di una fase primaverile estiva inondata con una asciutta) con idroperiodo (durata dell'acqua all'interno delle zone umide temporanee) differenziato in base a caratteristiche morfologiche (profondità dello scavo) e idrauliche (regime anch'esso temporaneo) del ruscello immissario;
- La profondità degli scavi (profilo longitudinale del fondo) dovrà variare da alcuni dm ad almeno 1 m, con pendenza regolare, come precedentemente indicato;

- Il profilo trasversale del fondo del fosso dovrà essere ad U aperta raccordata al piano campagna (profilo delle sponde di tipo sigmoide), con pendenza massima mai superiore a 45°;
- Stagni e fossi in collegamento idraulico.

La profondità degli scavi dovrà essere adeguata alla profondità dell'acqua nelle condizioni di massimo riempimento che si desidera ottenere, tenendo conto di eventuali quote di sfioro, ecc.

4.2 Area umida in collegamento con la Dora Riparia

Nell'ambito della progettazione definitiva, non essendo stato possibile prevedere interventi generalizzati e diffusi sull'assetto fisico dell'alveo¹ per motivi di tipo idraulico ma anche e soprattutto in ragione delle arginature e rettificazioni presenti in modo diffuso nel tratto interessato, è stata individuata un'area sulla quale prevedere interventi localizzati mitigativi, finalizzati a migliorare l'idoneità ambientale per i popolamenti animali e vegetali, favorendone la ricolonizzazione attraverso la creazione di habitat diversificati. La presenza di zone temporaneamente o perennemente sommerse nella piana fornisce infatti un ampio spettro di habitat per la flora e la fauna e rappresenta un elemento di notevole importanza dal punto di vista ambientale. Tali aree infatti, oltre ad avere un valore inestimabile per molte specie (in particolare Anfibi), costituiscono rifugi di piena e di svezamento per pesci e accrescono notevolmente la produttività ittica di un fiume (Rinaldi *et al.*, 2006, Cap. 8, in La riqualificazione fluviale in Italia).

Il contesto fluviale della Dora Riparia nella piana di Susa presenta infatti delle forti criticità in tal senso, per la ridotta estensione delle fasce riparie e la totale assenza di aree umide e zone inondabili e relative cenosi specializzate, aspetto che si rinviene quasi ovunque oramai nelle aree intensamente popolate dall'uomo, nelle quali la maggior parte dei corsi d'acqua sono stati rettificati e arginati.

L'area in progetto è localizzata in sinistra idrografica in fascia B e sarà soggetta a inondazione in caso di eventi di piena.

La zona umida, di estensione pari a 1.914 mq, avrà una lunghezza di circa 100 m, larghezza massima intorno ai 30 m e larghezza media pari a 15 m, con sagoma naturaliforme che emuli una lanca (PD2_C3C_TS3_0184: Interventi presso il ponte sulla Dora); sarà garantito il collegamento con la Dora Riparia mediante la realizzazione di un canale, che consentirà pertanto l'alimentazione dell'area umida. Vengono di seguito riportate le caratteristiche dell'area umida e del canale ad essa collegato, per poter assolvere alle diverse funzioni:

- Il canale, realizzato nel primo tratto verso la Dora con massi cementati per ragioni di tipo idraulico, dovrà presentare fondo irregolare con presenza di discontinuità e andamento non eccessivamente rettilineo;
- Il fondo del canale si troverà all'incirca alla stessa quota del fondo alveo della Dora, così da garantire apporto idrico costante alla lanca;
- L'area umida dovrà presentare una zona ad acque più profonde (almeno 2 m), che occupi circa 2/3 della lanca, con fondo piatto e sponde con pendenza media 3:2; il terzo restante, collocato nell'area distale (estremità ovest) dovrà invece avere acque progressivamente meno profonde (fino a qualche decina di cm) con inclinazione del fondo di 10-15° verso la zona più profonda, da cui sarà separato da una scarpata maggiormente pendente; la zona con acque poco profonde sarà soggetta a periodi di

¹ Quali per esempio posizionamento di massi e tronchi in alveo, installazione di deflettori di corrente, creazione di ricoveri per pesci sottosponda, messa a dimora di dispositivi per la diversificazione del substrato, ecc. ecc.

sommersione ed emersione che ne conferiranno carattere idrologico di tipo temporaneo in contrapposizione con la zona ad acqua più profonde e permanenti.

Pur non essendo stata progettata ad hoc per un particolare gruppo faunistico o specie, si reputa che tale intervento avrà molteplici ricadute positive. Per quanto concerne gli aspetti floristico-vegetazionali, la presenza di un'estesa area umida offrirà condizioni ecologiche idonee per l'affermazione di comunità elofitiche a differente composizione ed ecologia lungo le sponde ed eventualmente di vegetazione acquatica sommersa e galleggiante; l'oscillazione del livello idrico, correlato agli eventi di magra e di piena della Dora Riparia, potrà periodicamente rendere libere superfici a fanghi umidi, sulle quali si potranno insediare interessanti comunità tipiche dei banchi fangosi dei corsi d'acqua di pianura e submontani, riferibili alle alleanze *Chenopodion rubri* p.p. e *Bidention* p.p., con presenza interessante di *Cyperaceae*. A tal riguardo, come peraltro si evince dalla descrizione dello stato attuale, nessuna delle fitocenosi sopra descritte è stata rilevata nella piana di Susa. Relativamente agli aspetti faunistici, l'intervento avrà attese ricadute positive su diverse specie di ittiofauna, che utilizzano i canali secondari e le zone umide a carattere lenticò della piana inondabile per la frega, lo svernamento, l'alimentazione e il rifugio, poiché in queste zone sono normalmente presenti abbondanti riserve di cibo e condizioni idrologiche più stabili, rispetto al corso d'acqua principale. A beneficiarne potranno inoltre essere alcune specie di Chiroteri, che frequentano spesso ampie raccolte d'acqua per l'abbeverata e di Uccelli, con particolare riferimento alle specie acquatiche.

Per una visione d'insieme dell'area in progetto si rimanda al documento PD2_C3C_TS3_0184: Interventi presso l'area del ponte sulla Dora a Susa, di cui viene riportato uno stralcio di seguito.

5. Misure e azioni previste nell'ambito dell'Approfondimento n. 59

Nei paragrafi seguenti vengono descritte le misure e le azioni necessarie rispettivamente al mantenimento delle aree umide esistenti e alla creazione di quelle progettate in fase di PD2.

5.1 Misure per garantire il mantenimento delle aree umide esistenti

5.1.1 *Taratura e manutenzione del sistema di adduzione idrica*

Non è possibile in fase di progettazione definitiva e nemmeno esecutiva stabilire quale sia il giusto apporto idrico da assegnare alla zona umida che verrà realizzata presso il passaggio faunistico (vedere § 4.1); ciò in quanto l'idroesigenza dipende da parametri ignoti come la permeabilità del terreno, le condizioni di evaporazione, ecc. che rendono difficili e fortemente soggette ad errori, qualsiasi valutazione preventiva. Pertanto in una fase di avvio iniziale, sarà necessario compiere una sperimentazione agendo sulla chuisa di derivazione posta sul canale adduttore (previa autorizzazione da parte dei gestori), al fine di individuare la portata di alimentazione dello stagno in grado di mantenere al suo interno il livello idrico prestabilito e allo stesso tempo garantire un deflusso minimo anche lungo il ruscello emissario che, correndo all'interno del sottopasso, consente di alimentare anche lo stagno più piccolo posto sul lato opposto (nord) del passaggio faunistico.

Poiché trattasi in entrambi i casi (stagni a sud e a nord del sottopasso per la fauna) di ambienti acquatici temporanei, caratterizzati da periodi di adacquamento di alcuni mesi all'anno, sarà inoltre opportuno tarare il sistema in modo tale che sia rispettato l'idroperiodo indicato (da metà febbraio - inizio marzo a fine giugno - metà luglio), agendo sulla soglia di sfioro opportunamente predisposta come descritto al punto § 5.2.1.

A seguito di questa prima fase sperimentale per la taratura del sistema, il dispositivo dovrà essere mantenuto in uno stato di funzionamento ottimale evitando ostruzioni, manomissioni, o qualsiasi altro fenomeno che possa alterare l'equilibrio idrologico stabilito. A tale riguardo è richiesto un sistema di controllo periodico (almeno una volta all'anno a inizio stagione), durante il quale effettuare un controllo visivo di tipo generale e una misurazione dei livelli idrici negli stagni, in base all'esito del quale approntare le necessarie azioni di manutenzione.

5.1.2 *Controllo sviluppo vegetazione arboreo arbustiva lungo le sponde*

Come indicato al paragrafo 4.2.4., lo sviluppo di vegetazione arboreo-arbustiva è suscettibile di creare eccessivo ombreggiamento sugli specchi d'acqua, pertanto la crescita spontanea a ridosso dei corpi d'acqua dovrà essere evitata mediante periodiche operazioni di sfalcio (per evitare l'insorgere di copertura arboreo-arbustiva in favore di cenosi erbacee), decespugliamento (per rimuovere o ridurre la biomassa dello strato arbustivo) o taglio (per ridurre la biomassa e il volume ombreggiante delle chiome dello strato arboreo).

Intorno a stagni ed acquitrini, con particolare riferimento alla sponda orientata verso sud, è da preferirsi l'insediamento in forma stabile di cenosi erbacee per una fascia di ampiezza adeguata rispetto alle dimensioni delle zone umide inondabili o permanenti e rispetto all'altezza degli alberi (indicativamente da una ad alcune decine di metri).

5.1.3 *Controllo infestanti*

A fronte del rischio che in una prima fase di colonizzazione da parte della vegetazione si insedino comunità composte da specie infestanti e/o esotiche (quali frequentemente si sviluppano su terreni smossi, il cui profilo pedologico sia stato alterato dalle operazioni di movimento terra), sono richieste misure di contenimento / eradicazione tempestiva quali

operazioni si sfalcio, sradicamento, posa di teli pacciamanti o altre, individuate al momento opportuno e sulla base dell'ampia letteratura disponibile nazionale ed internazionale, al fine di favorire le fitocenosi autoctone caratteristiche delle zone umide e della fascia climatica in questione.

5.1.4 Scavo di ringiovanimento e riprofilatura

Nel lungo termine, a seguito del naturale processo di interrimento ed occlusione delle zone umide, potrebbe risultare necessario un loro ripristino mediante leggere operazioni di risagomatura atte a ristabilirne il profilo originario.

Cause antropiche quali lo scarico di materiali vari (inerti, macerie e rifiuti di ogni genere) che vedono colpite preferenzialmente le aree topograficamente depresse come gli alvei, possono determinare gravi compromissioni a questi delicati ecosistemi, che pertanto richiedono un tempestivo intervento di rimozione e ripristino.

5.1.5 Sistema di controllo

Il sistema di controllo periodico del funzionamento del sistema di adduzione idrica e della sua taratura (per quanto riguarda gli acquitrini presso il passaggio faunistico), del livello di riempimento stagionale delle zone umide, sullo sviluppo della vegetazione spontanea o a carattere infestante e dello stadio evolutivo per interrimento delle zone umide, ovvero di occlusione degli alvei per qualunque altra ragione, rappresenta un'azione molto importante per garantire il funzionamento ottimale dei biotopi acquatici creati nel breve, medio e lungo termine.

Il controllo di questi parametri è alla base delle azioni di manutenzione previste ai punti precedenti (5.1.1–5.1.4) e al punto 5.2.3; in una fase preliminare questo tipo di controllo potrà essere abbinato ai monitoraggi specifici di carattere faunistico (esempio Anfibi) o vegetazionale, mentre in un secondo momento, terminato il periodo di monitoraggio che accompagnerà la fase post-operam, potrà essere individuata altra modalità, appoggiandosi a personale di enti locali o legato alla gestione dell'infrastruttura ferroviaria, opportunamente istruiti in merito alle operazioni da effettuare.

5.2 Azioni necessarie alla creazione delle aree umide proposte in fase di PD2

5.2.1 Opera di presa per l'alimentazione degli stagni

Dal momento che è sempre preferibile determinare condizioni di funzionamento dei sistemi naturali in modo che siano quanto più possibili autonomi, anziché affidare all'uomo il compito e l'onere di provvedere costantemente al loro funzionamento e manutenzione, col rischio di vanificare nel tempo gli obiettivi di mitigazione alla base della loro realizzazione, sarà opportuno realizzare una soglia di derivazione dal canale adduttore a quota variabile (previa autorizzazione da parte dei gestori), in modo tale da consentire una taratura del sistema che, sfruttando il naturale regime delle portate all'interno del canale e quindi l'oscillazione del battente idrico che si determina sulla soglia, determini l'idroperiodo richiesto (cfr § 5.1.1).

A tale fine la soglia in cls sarà posta ad una quota ribassata rispetto alla quota di esercizio stimata e sarà dotata di una doppia guida metallica ammorsata nel cls che consentirà l'alloggiamento di un setto di altezza da definire, che determinerà la quota della vena stramazante per l'alimentazione gli stagni. A valle dello stramazzo sarà installata una chiusa regolabile per mezzo di una piccola paratoia. In tal modo agendo sulla quota dello stramazzo verrà determinato l'idroperiodo, in quanto all'annullamento del tirante sullo stesso corrisponderà un'interruzione del flusso verso lo stagno; agendo sulla chiusa sarà invece

determinata la portata di alimentazione delle zone umide, tale da mantenere i livelli massimi di riempimento in corrispondenza dei periodi di più intense precipitazioni, senza creare condizioni di ambienti lenticici o semilenticici (con la sola eccezione del fosso e del ruscello di collegamento fra i due stagni).

5.2.2 Scavi e riporti

Le opere di scavo dovranno essere realizzate con mezzi di idonea dimensione, in grado di conferire agli invasi il necessario dettaglio nel modellamento dell'alveo. Date le modeste dimensioni degli stagni in progetto, l'ordine di grandezza degli escavatori dovrebbe essere orientato su mezzi da 40-60 quintali o inferiori, nonostante non vi siano particolari vincoli o costrizioni per quanto riguarda aspetti ambientali, essendo tutti gli interventi di questo tipo dislocati all'interno di aree di cantiere fortemente rimaneggiate in sede di realizzazione della linea ferroviaria.

In ragione delle attività di cantiere sopra menzionate, il corpo degli stagni dovrà essere realizzato nell'ambito dello strato di terreno agrario di riporto utilizzato durante i ripristini e derivante dallo scotico iniziale. Ovverossia lo scavo degli stagni a nord e sud del sottopasso faunistico, dovrà tenere conto dello strato di ricoprimento, al fine di determinare le quote finali come riportato al § 4.1 e già indicato nel PD2. Questa indicazione rappresenta una misura cautelativa normalmente non indicata né necessaria per la realizzazione di zone umide, in quanto non si può prevedere con esattezza quale tipo di suolo risulterà a seguito dello smantellamento dei cantieri.

Per quanto riguarda invece la realizzazione della lanca in connessione con la Dora (§ 4.2), non sarà necessario provvedere al ricoprimento con strati di terreno superficiali, in quanto la stessa si intende come ecosistema perifluviale idealmente originato, e comunque influenzato dalla dinamica del corso d'acqua e dunque contraddistinguibile come ambiente giovane originato per erosione dei sedimenti alluvionali.

5.2.3 Impermeabilizzazione

Per quanto riguarda le aree umide presso il sottopasso faunistico, nel caso il sistema di controllo dei livelli idrici (§ **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) evidenziasse problemi di tenuta del fondo degli stagni riconducibili alla permeabilità del suolo non compensabili dagli afflussi idrici (che dovranno comunque essere contenuti entro livelli compatibili con le caratteristiche ecosistemiche degli ambienti che si vogliono creare, in quanto le acque ferme stagnanti non devono avere tempi di ricambio eccessivamente veloci in modo da potersi scaldare sotto l'effetto dell'irraggiamento solare ed esplicare tutta una serie di progressi chimico-fisici e biologici), potrebbe risultare opportuno provvedere all'impermeabilizzazione del fondo, sostituendo lo strato di copertura (vedi §5.2.2) con terreno a matrice limoso-argillosa dalle caratteristiche geotecniche più adeguate. Lo strato di terreno dovrà avere uno spessore di almeno 30 cm ed essere adeguatamente compattato durante la sua stesura. Le quote finali (profondità dell'acqua) non dovranno subire variazioni per difetto (meno acqua per innalzamento del fondo) rispetto alle quote di progetto indicate al paragrafo 4.1.

Sono preferibili soluzioni di impermeabilizzazione naturali a soluzioni artificiali quali ad esempio l'impiego di teli impermeabilizzanti tipo quelli per laghetti e stagni ornamentali.

5.2.4 Piantumazioni

Eventuali piantumazioni di specie arboree ed arbustive nelle aree circostanti le zone umide in progetto, dovranno tenere conto di debite distanze, in modo tale da non determinare eccessivo

ombreggiamento delle aree allagate, anche solo in modo temporaneo. Pertanto, con particolare riferimento alle aree poste a sud degli stagni o delle lanche, andranno evitati impianti di filari o alberi ad elevato accrescimento, ovvero gli stessi dovranno essere tenuti ad una distanza minima dal perimetro allagabile pari alla loro massima altezza.

E' preferibile che almeno i 2/3 del perimetro delle zone umide sia costituito da associazioni erbacee in naturale successione ecologica, procedendo dalla zona bagnata verso quella più asciutta periferica.