



RIFACIMENTO TRATTI SPONDALI CEDUTI,
RIPRISTINO E MESSA IN SICUREZZA DEI
PERCORSI LUNGO LE ALZAIE DEI
NAVIGLI GRANDE E PADERNO -
LOTTO 2 STRALCIO 3, INTERVENTI SUL
NAVIGLIO DI PADERNO
CUP: C67H21003350002
PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICO-ECONOMICA

RELAZIONE GENERALE

R.01

DIRETTORE DELL'AREA TECNICA
DOTT. ING. STEFANO BURCHIELLI

PROGETTISTA
DOTT. ING. MARCELLO PABA

GRUPPO DI LAVORO

GEOM. ANDREA GABRIELE
GEOM. MARCO ANTONIO RUGGERI
DOTT. ARCH. ALDO MERELLI

EST TICINO VILLORESI
Consorzio di Bonifica

AREA TECNICA - SETTORE PROGETTI RETE CONSORTILE E IMMOBILI

Via L. Ariosto, 30 - 20145 Milano

www.etvilloresi.it - tel 02/48561301 - fax 02/48013031 - e-mail: info@etvilloresi.it

DATA
NOVEMBRE 2023

NOME FILE: PROGETTI\ANNO_2022\2022-09 - Alzaia
Naviglio di Paderno\10-Progetto
Esecutivo\Elaborati grafici modificabili

CODICE PROGETTO
2022/09

REDATTO iMP	CONTROLLATO iMP	APPROVATO iSB
----------------	--------------------	------------------

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
---------	-------------	-----------

REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

**RIFACIMENTO TRATTI SPONDALI CEDUTI, RIPRISTINO E
MESSA IN SICUREZZA DEI PERCORSI LUNGO LE ALZAIE
DEI NAVIGLI GRANDE E PADERNO - LOTTO 2
STRALCIO 3, INTERVENTI SUL NAVIGLIO DI PADERNO.
C.U.P. C67H21003350002**

**PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICO-ECONOMICA**

RELAZIONE GENERALE

Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica

Relazione Generale

RIFACIMENTO TRATTI SPONDALI CEDUTI,
RIPRISTINO E MESSA IN SICUREZZA DEI PERCORSI
LUNGO LE ALZAIE DEI NAVIGLI DI PADERNO E
PADERNO - LOTTO 2 STRALCIO 3, INTERVENTI SU
NAVIGLIO DI PADERNO

Indice

1. PREMESSA	3
1.1 Il Naviglio di Paderno ed il Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi	4
1.2 Interventi di manutenzione e miglioramento della sicurezza dell'alzaia del Naviglio di Paderno	5
1.3 Obiettivi del progetto	6
2. inquadramento normativo	9
2.1 Legislazione nazionale	9
2.2 Norme regionali e provinciali	9
2.3 Disciplina Comunale	10
2.4 Autorizzazione degli interventi	10
2.5 Disponibilità delle aree	10
2.6 Interferenze	11
3. STATO DI FATTO DELLE OPERE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI	12
4. INTERVENTI in progetto	15
4.1 Criteri generali di intervento	15
4.2 Descrizione degli interventi in progetto	15
5. MODALITA' E TEMPI DI ESECUZIONE	21
6. STIMA DEI COSTI E QUADRO ECONOMICO DI SPESA	21

1. PREMESSA

Il progetto di *"RIFACIMENTO DEI TRATTI SPONDALI, RIPRISTINO E MESSA IN SICUREZZA DEI PERCORSI LUNGO LE ALZAIE DEI NAVIGLI DI PADERNO E PADERNO - LOTTO 2 STRALCIO 3, INTERVENTI SU NAVIGLIO DI PADERNO"* si inquadra nel programma degli interventi finanziati da Regione Lombardia attraverso la D.G.R. n. XI/4992 del 05.07.2021 con la quale è stato approvato il "Piano Lombardia - programma degli interventi per la ripresa economica - aggiornamento dell'allegato 1 della dgr n. XI/4381/2021 ed approvazione dello schema di convenzione tra regione Lombardia e Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi per la programmazione delle attività e l'erogazione dei contributi relativi al programma per la messa in sicurezza, navigabilità e fruizione del sistema dei navigli lombardi attraverso interventi strutturali (annualità 2021-2025) e attività di gestione e manutenzione delle infrastrutture e manufatti esistenti (anno 2021)" (e successivi aggiornamenti con D.G.R. n. XI/5698 del 15.12.2021). Il progetto è finalizzato anzitutto a risolvere i problemi di continuità e sicurezza del percorso fruitivo lungo l'alzaia, particolarmente utilizzato da ciclisti e pedoni a scopo turistico e ricreativo.

Al fine di assicurare un percorso idoneo alla fruizione dell'alzaia del Naviglio di Paderno risulta necessaria la sostituzione dei guard rail presenti, con balaustre più adeguate al transito ciclopedonale, il ripristino del fondo stradale in un tratto particolarmente ammalorato e la sistemazione della scarpata a monte dell'alzaia; il progetto prevede anche il ripristino di alcuni tratti di muratura in sponda destra idraulica in forte stato di degrado.

1.1. Il Naviglio di Paderno ed il Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi

Il Naviglio di Paderno

I lavori di realizzazione del naviglio di Paderno iniziarono nel 1518 e terminarono nel 1775, a seguito di varie fasi di sospensione e ripresa dei lavori dovute alla difficoltà di realizzazione di una tale opera idraulica con i mezzi dell'epoca. La funzione canale era unicamente quella di consentire la navigazione tra il lago di Como e Milano, attraverso il Naviglio Martesana posto poco più a valle, superando le rapide del fiume Adda con un percorso di circa 2,9 km tagliato nella costa rocciosa in destra del fiume.

Originariamente il canale era diviso in 7 tronchi, separati da conche di navigazione che consentivano di superare il dislivello complessivo di 27,5 m. Successivamente, con la realizzazione della centrale idroelettrica Bertini, da parte della Società Edison, l'imbocco e lo sbocco del canale vennero modificati facendoli diventare rispettivamente il tratto iniziale del canale di carico ed il canale di restituzione della centrale idroelettrica stessa.

Il Naviglio, facente parte del Demanio statale e gestito da Regione Lombardia, a seguito di D.G.R. 9 marzo 2011 n. 9/1419 è stato consegnato al Consorzio sia in gestione che per l'esercizio delle attività e delle funzioni di polizia idraulica.

L'attività di gestione e manutenzione del Naviglio è ad oggi regolata dal disciplinare di concessione di Edison, che assegna le tratte iniziali e finali del canale alla stessa Società, in virtù dell'utilizzo quali canali di adduzione e restituzione alla centrale idroelettrica Bertini. Il tratto intermedio del Naviglio, dalla conca di Conchetta alla conca in Adda, di circa 1890 m e con 5 conche di navigazione, rimane in capo al Consorzio.

Il Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi

Il Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi (ETVilloresi) è oggi un ente pubblico economico a carattere associativo, parte del sistema regionale lombardo (legge regionale n. 31/2008).

L'attuale Consorzio, erede del Consorzio canali dell'Alta Lombardia costituito nel 1872 sui terreni irrigati dal Canale Villoresi, è il risultato di un lungo processo che ha portato, per ultimo, alla fusione dei preesistenti Consorzio di Bonifica Eugenio Villoresi e Consorzio di Bonifica del Basso Pavese. Nel Consorzio sono

inseriti anche i territori irrigati con le acque derivate dai Navigli Grande, Bereguardo, Pavese e Martesana.

Il comprensorio amministrato, secondo in Italia per estensione, ha una superficie complessiva di quasi 280.000 ettari e si estende su sette province (Milano, Lodi, Monza e Brianza, Pavia, Varese, Como e Lecco). I confini naturali sono il Ticino, l'Adda, il Lambro e il Po.

ETVilloresi si occupa della bonifica idraulica e dell'irrigazione di quest'area gestendo a questo fine le acque superficiali e di falda e si occupa altresì di valorizzare le acque e la rete a fini energetici, paesaggistici, turistici e ambientali.

Il comprensorio del Consorzio è distribuito su 7 province e 264 comuni con 4 milioni di abitanti.

Il Consorzio distribuisce una portata di oltre 150 mc/s, che è destinata ad essere dispersa sulle campagne, in prevalenza irrigate col metodo a scorrimento.

Questo sistema porta sul terreno una massa d'acqua decisamente superiore alle necessità delle colture, che assorbono, infatti, circa il 25% della dotazione irrigua al campo. La parte restante, al netto dell'evaporazione, percola nella falda acquifera sottostante che ne viene alimentata.

I beneficiari del servizio svolto dal Consorzio si possono quindi identificare in tre categorie:

- 1) il mondo agricolo, utente di acqua superficiale recapitata alle campagne dalla rete distributiva.
- 2) gli utenti di acqua di falda, che la prelevano a mezzo pompa per usi agricoli, industriali o per alimentare acquedotti civici.
- 3) l'intera collettività che può usufruire di un ambiente ricco di vegetazione, climaticamente migliore, e quindi di un ambiente naturale più vivibile grazie alla costante presenza di acqua.

La competenza del Consorzio sul Naviglio di Paderno discende dalla DGR 1419 del 9/3/2011 di Regione Lombardia - Riorganizzazione della gestione idraulica del sistema dei Navigli Milanesi: attribuzione dei canali demaniali Naviglio Grande, Naviglio di Pavia, Naviglio di Bereguardo, Naviglio Martesana e Naviglio di Paderno al reticolo idrico di bonifica e loro contestuale affidamento al consorzio Est Ticino Villoresi per la gestione, la manutenzione nonché

l'esercizio delle attività e delle funzioni di polizia idraulica di cui al regolamento regionale 8 febbraio 2010, n. 3, che attribuisce al Consorzio la competenza nella gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria dei canali demaniali consegnati, compresi accessori e pertinenze.

1.2. *Interventi di rifacimento dei tratti spondali ceduti, ripristino e messa in sicurezza del percorso lungo l'alzaia del Naviglio di Paderno.*

Il presente progetto è realizzato in attuazione della Convenzione tra Consorzio e Regione Lombardia, approvata con DGR 7759/2018 e successivi aggiornamenti con D.G.R. n. XI/5698 del 15.12.2021. L'intervento in oggetto riguarda la salvaguardia della stabilità di alcuni tratti di sponda ceduti, il ripristino e la messa in sicurezza di balaustre lungo alcuni tratti della strada alzaia del Naviglio di Paderno tra Cornate d'Adda e Paderno d'Adda, al fine di garantire le necessarie condizioni di sicurezza per i fruitori di tale percorso, particolarmente utilizzato da ciclisti e pedoni a scopo turistico e ricreativo, costituendo il naturale collegamento del percorso lungo l'alzaia del fiume Adda.

Al fine di assicurare un percorso idoneo alla fruizione dell'alzaia del Naviglio di Paderno risulta necessaria la sostituzione dei guard rail presenti, con balaustre più adeguate al transito ciclopeditone, il ripristino del fondo stradale in un tratto particolarmente ammalorato e la sistemazione della scarpata a monte dell'alzaia; il progetto prevede anche il ripristino di alcuni tratti di muratura in sponda destra idraulica in forte stato di degrado.

In ragione delle risorse disponibili, della gravità degli ammaloramenti riscontrati e della pericolosità nella percorrenza dell'alzaia, sono stati individuati alcuni interventi prioritari ed altri interventi complementari.

Interventi prioritari:

- 2 tratti di ripristino delle sponde su cui intervenire prioritariamente poiché vi è presenza di dissesti in atto
- 2 due tratti di alzaia in cui sostituire le protezioni laterali esistenti con nuove balaustre più idonee al transito ciclopeditone

- 1 tratto di alzaia in cui effettuare il ripristino del manto stradale e la sistemazione del versante, anche a seguito di piccoli franamenti avvenuti durante gli eventi calamitosi dell'estate 2023;
- Interventi puntuali di ripristino dei parapetti esistenti che presentano danneggiamenti

Interventi complementari:

- Intervento di completamento della sostituzione delle protezioni laterali dell'alzaia
- Abbattimento di alberature e decespugliamento all'interno ed ai lati dell'alveo del Naviglio per eliminare gli elementi a rischio di caduta

Trattandosi di lavori analoghi e complementari a quelli in appalto, si valuterà la possibilità di un affidamento di tutto o parte degli interventi complementari secondo la procedura prevista all'art. 76, comma 6, del D.lgs. 36/2023 e s.m.i., qualora fossero disponibili ulteriori risorse economiche.

Gli interventi prioritari consistono più nel dettaglio nelle seguenti opere:

Ripristino di 2 tratti di muratura in pietrame (*Tratti D.1 e D.2*), in sponda destra idraulica, in forte stato di degrado poiché soggetti ad erosione da parte corso dell'acqua ed anche dall'instabilità del versante a monte con smottamenti dovuti anche alla presenza di vegetazione.

Sostituzione della protezione laterale dell'alzaia attualmente costituita da un guard rail di altezza inadeguata ed ammalorato per un tratto di circa 400 m (*Tratti A.1 e A.2*) con nuove balaustre in ferro simili a quelle esistenti, secondo autorizzazione da parte della Soprintendenza.

Sostituzione della protezione laterale dell'alzaia attualmente costituita da un guard rail di altezza inadeguata ed ammalorato per un tratto di circa 240 m (*Tratto B*) con nuove balaustre in ferro simili a quelle esistenti, secondo autorizzazione da parte della Soprintendenza.

Ripristino di porzioni del parapetto esistente, di sviluppo complessivo pari a 770 m (*Tratto C*), danneggiati dalla caduta di alberature.

Rifacimento di circa 20 m del manto stradale in asfalto (*Tratto E*), che presenta avvallamenti e buche, e contestuale sistemazione della scarpata laterale con tecniche di ingegneria naturalistica, per evitare il franamento di terreno sulla

strada. Queste opere ricadono nel medesimo tratto interessato dalla sostituzione delle protezioni laterali (*Tratto B*).

Per quanto riguarda gli interventi complementari essi consistono in:

- Completamento dell'intervento di sostituzione delle protezioni laterali in prosecuzione al Tratto A
- Abbattimento di alberature e decespugliamento all'interno ed ai lati dell'alveo del Naviglio per eliminare gli elementi a rischio di caduta

1.3. Obiettivi del progetto

L'elevata frequentazione della zona da parte di ciclisti e pedoni, che percorrono l'alzaia in attività turistiche e ricreative, impone di mantenere alcune basilari condizioni di sicurezza, soprattutto nei tratti in cui la strada presenta elementi di protezione molto bassi e non adeguati al tipo di fruitori della strada. Una buona condizione delle protezioni del percorso, con nuove balaustre, è pertanto l'obiettivo primario del presente progetto.

Al fine di una complessiva riqualificazione del percorso si interverrà anche sul manto stradale, sulle scarpate laterali e sui parapetti esistenti, nei tratti dove questi elementi non risultano idonei.

Secondariamente si interverrà anche sulle sponde del canale, al fine di mantenerne l'integrità e prevenire ulteriori e più gravi cedimenti che possono interessare l'intero canale.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1. *Legislazione nazionale*

Il progetto è sviluppato nel pieno rispetto della normativa vigente in materia di lavori pubblici e di salvaguardia dell'ambiente e dei beni culturali ed in particolare:

- Decreto Legislativo n° 36 del 31/03/2023;
- Decreto Legislativo 81/2008, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio.
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"
- D.M. 17.01.2018 Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni".

2.2. *Norme regionali e provinciali*

L'intervento in progetto, come di seguito sarà meglio descritto, non modifica lo stato di fatto dei luoghi e delle opere, limitandosi al ripristino delle strutture esistenti riportandole alle originarie condizioni funzionali, pertanto il progetto è conforme alle prescrizioni della vigente pianificazione territoriale di livello regionale (Piano Territoriale Regionale)¹, Piano Territoriale Regionale d'Area Navigli Lombardi (PTRA), e provinciale (PTCP della provincia di Lecco)² e coerente con la DGR 7581 del 18/12/2017 della Regione Lombardia recante le Linee guida di Polizia Idraulica e con il Regolamento di gestione della polizia idraulica del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi. Il progetto è inoltre coerente con le disposizioni contenute nel PTC del Parco Adda Nord, approvato con DGR 2869 del 22/12/2000, ed in particolare con le indicazioni e

¹ ultimo aggiornamento del PTR approvato con d.c.r. n. 64 del 10 luglio 2018 (pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, serie Ordinaria, n. 30 del 28 luglio 2018).

² Variante di revisione del PTCP adottata con delibera di Consiglio Provinciale n. 81 del 16 dicembre 2013 e successivamente approvata con delibera di Consiglio Provinciale n. 40 del 9 giugno 2014 (BURL – Serie Avvisi e Concorsi – n. 33 del 13 agosto 2014).

le prescrizioni contenute nelle relative norme tecniche (Art. 20 Monumento naturale "Area leonardesca").

2.3. Disciplina Comunale

Lo stato della pianificazione urbanistica del Comune di Paderno d'Adda, interessato dall'intervento, si rifà al Piano di Governo del Territorio, approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 10 del 22/03/2011, per quanto riguarda il comune di Cornate d'Adda il P.G.T. è stato definitivamente approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 3 del 29/03/2012.

L'intervento in progetto ricade nell'area del Parco Adda Nord e nel territorio sottoposto a tutela dal PTRS dei navigli lombardi, pertanto gli strumenti della pianificazione urbanistica comunale rimandano agli strumenti di tutela storico-paesistica-ambientale di livello sovraordinato citati.

2.4. Autorizzazione degli interventi

Vista la natura degli interventi, di tipo manutentivo-conservativo di manufatti esistenti, che non ne alterano le caratteristiche dimensionali e materiche, si ritiene che gli stessi rientrino nell'attività edilizia libera, senza necessità di alcun titolo concessorio o autorizzatorio.

Ai sensi del DPR 31/2017 gli interventi sono altresì esclusi dalla necessità di autorizzazione paesaggistica, in quanto rientrano nella categoria A.10 dell'allegato A al Decreto (A.10. opere di manutenzione e adeguamento degli spazi esterni, pubblici o privati, relative a manufatti esistenti, quali marciapiedi, banchine stradali,, purché eseguite nel rispetto delle caratteristiche morfo-tipologiche, dei materiali e delle finiture preesistenti, e dei caratteri tipici del contesto locale).

2.5. Disponibilità delle aree

Le aree su cui ricadono le opere sono interamente di proprietà pubblica, prevedendo di utilizzare l'alzaia del canale, e le sue pertinenze per l'esecuzione dei lavori e l'allestimento del cantiere. Pertanto il progetto non è corredato di piano particellare.

2.6. Interferenze

Nelle aree su cui ricadono le opere non risultano essere presenti interferenze, risulta essere presente unicamente il servizio a rete interrato di distribuzione dell'energia elettrica ai tre edifici presenti nell'area (Ecomuseo di Leonardo, Santuario della Madonna della Rocchetta ed edificio presso la Conca Madre) e non si è considerato tale sottoservizio come interferente con i lavori in progetto.

3. STATO DI FATTO DELLE OPERE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI

Gli interventi ricadono nel territorio comunale di Paderno d'Adda e Cornate d'Adda (vedi tavola di inquadramento: T0.1), lungo l'alzaia del Naviglio di Paderno, che si sviluppa per una lunghezza complessiva di metri 1850.

Gli interventi in progetto prevedono la sostituzione di guardrail con nuove balaustre, il ripristino di due tratti di muratura in ceppo lungo la sponda destra idraulica, per una lunghezza complessiva di metri 25, e il ripristino delle balaustre esistenti lungo il Naviglio.

Ulteriori interventi riguardano la sistemazione della scarpata e del fondo stradale di un breve tratto di alzaia e il taglio e sfalcio della vegetazione.

Al fine di razionalizzare anche per il futuro la localizzazione degli interventi sull'intera asta del Naviglio, quindi anche nei tratti non di competenza diretta del Consorzio essendo affidati alla società concessionaria degli impianti idroelettrici Bertini ed Esterle (attualmente gestiti da Edison), si sono ricalcolate le progressive del canale a partire dall'effettiva opera di presa sull'Adda, anziché posizionare la progressiva 0 alla Conchetta, dove ha inizio il tratto in gestione diretta del Consorzio. Per tale motivo si riporterà al termine del capitolo una tabella comparativa degli interventi previsti nell'allegato C della Convenzione di finanziamento con le progressive aggiornate.

Di seguito si riportano le descrizioni dello stato di fatto dei siti dove eseguire gli interventi, suddivisi tra i lavori effettivamente in appalto e quelli eventualmente realizzabili in quanto complementari ed analoghi a quelli appaltati.

3.1. TRATTI IN PROGETTO

E' possibile individuare due tratti con caratteristiche simili per la rimozione dei guardrail e la sostituzione con balaustre simili a quelle già esistenti lungo l'alzaia del Naviglio di Paderno:

Intervento A: (intervento A.3 dell'allegato C) dalla progressiva 0+730 a 1+510, la strada alzaia è in sponda sinistra del naviglio, con la presenza di un guardrail, realizzato da elementi metallici orizzontali e piedritti a sostegno delle barriere stradali; per quasi tutto il tratto A, i piedritti risultano infissi nella banchina in terra, mentre per un tratto di circa 50 metri risultano annegati in un cordolo in cls.

Intervento B: (intervento A.4 dell'allegato C) dalla progressiva 2+335 a 2+545, la strada alzaia è in sponda destra del naviglio, con la presenza di un guardrail, realizzato da elementi metallici orizzontali e piedritti a sostegno delle barriere stradali; per tutto il tratto B, i piedritti risultano infissi nella banchina in terra.

Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica

Relazione Generale

**RIFACIMENTO TRATTI SPONDALI CEDUTI,
RIPRISTINO E MESSA IN SICUREZZA DEI PERCORSI
LUNGO LE ALZAI E DEI NAVIGLI DI PADERNO E
PADERNO - LOTTO 2 STRALCIO 3, INTERVENTI SU
NAVIGLIO DI PADERNO**

Pur se non specificamente indicato in Convenzione, risulta di fondamentale importanza procedere al ripristino puntuale della balaustra esistente, al fine di garantire la percorrenza in sicurezza dell'alzaia. Il seguente intervento è pertanto da intendersi come un completamento degli interventi A e B.

Intervento C: dalla progressiva 1+530 a 2+300, la strada alzaia è in sponda sinistra del naviglio sino alla conca Fontane, in corrispondenza della stessa la strada alzaia passa in sponda destra sino al termine del canale; la balaustra presente in tale tratto è realizzata con elementi metallici orizzontali e piedritti infissi nella banchina in terra. In punti singoli tali elementi risultano danneggiati e non più in grado di garantire la necessaria protezione ai fruitori dell'alzaia.

Sono poi stati analizzati tratti di sponda ammalorati in cui è necessario il ripristino a seguito di crolli parziali:

Intervento D1: (intervento S.32 dell'allegato C) dalla progressiva 1+825 a 1+840, in sponda destra del Naviglio di Paderno è presente una sponda costituita da muratura in ceppo parzialmente ceduta all'interno dell'alveo, per una lunghezza di 15 m;

Intervento D2: (intervento S.32 dell'allegato C) dalla progressiva 1+860 a 1+870 in sponda destra del Naviglio di Paderno è presente una sponda costituita da muratura in ceppo parzialmente ceduta all'interno dell'alveo, per una lunghezza di 10 m;

Intervento E: (intervento A.4 dell'allegato C) il manto stradale dell'alzaia in conglomerato bituminoso risulta usurato e con presenza di buche e fessurazioni, nel medesimo tratto la scarpata in destra presenta piccoli franamenti dovuti al ruscellamento superficiale ed all'assenza di vegetazione, rimossa a seguito degli eventi meteorici estremi dell'estate 2023;

Intervento F: dalla progressiva 0+730 a 2+390, taglio manutenzione della vegetazione e pulizia in alveo del Naviglio di Paderno lungo tutto il tratto in competenza del Consorzio ETV.

3.2. INDIVIDUAZIONE DELLE PROGRESSIVE DI PROGETTO

Come in precedenza indicato, il Naviglio di Paderno è stato affidato al Consorzio da Regione Lombardia con D.G.R. 9 marzo 2011 n. 9/1419, tuttavia la gestione e manutenzione del tratto iniziale e terminale del canale permane in carico al soggetto gestore delle centrali idroelettriche Bertini ed Esterle, che sfruttano i due tratti di canale per l'adduzione e la restituzione delle acque

turbinate. Per tale motivo le progressive di individuazione degli interventi riportate in allegato C alla Convenzione erano state attestate sul tratto in effettiva gestione al Consorzio, ovvero a partire dalla conca Conchetta, dove termina il canale di adduzione alla centrale Bertini.

Per consentire, anche in futuro, di attuare una gestione coordinata degli interventi manutentivi, si è ritenuto utile ridefinire le progressive del canale, partendo dall'effettiva opera di presa sul fiume Adda, posta come progressiva "0", e di conseguenza sono state rideterminate le progressive degli interventi indicati in Convenzione, secondo la tabella seguente.

Interventi prioritari sulle sponde e alzaie del Naviglio Paderno						
n.	Comune	Progressiva allegato C (km)	Lunghezza (m)	Sponda	Intervento in progetto	Progressiva su intero Naviglio (km)
A.3	Paderno d'Adda	0,41	810	Sinistra	A	Da 0+730 a 1+510
A.4	Cornate d'Adda	1,72	240	Destra	B	Da 2+335 a 2+545
					E	Da 2+370 a 2+390
S.32	Cornate d'Adda	1,14	45	destra	D.1	Da 1+825 a 1+840
					D.2	Da 1+860 a 1+870

4. INTERVENTI IN PROGETTO

4.1. Criteri generali di intervento

Come già anticipato in precedenza, gli interventi ricadono nel territorio comunale di Paderno d'Adda e Cornate d'Adda (vedi tavola di inquadramento: T0.1), lungo l'alzaia del Naviglio di Paderno. Sono interventi rivolti al ripristino e messa in sicurezza dell'infrastruttura dell'alzaia e delle sponde del canale, mantenendone le caratteristiche esistenti, senza pertanto alterarne la percezione nel contesto ambientale esistente.

4.2. Descrizione degli interventi in progetto

In ragione delle risorse disponibili, della gravità degli ammaloramenti riscontrati e della pericolosità nella percorrenza dell'alzaia, sono stati individuati alcuni interventi prioritari, da porre immediatamente in appalto, ed altri interventi complementari, da realizzare con risorse eventualmente rese disponibili da ribassi di gara o da altre fonti di finanziamento ad oggi non presenti. Ciò anche in coerenza con quanto previsto dall'allegato C alla Convenzione stipulata in attuazione alla DGR 5698/2021.

4.3. Interventi prioritari in appalto

Intervento A.1: dalla progressiva 0+730 a 1+530 (T.02.A1-T.02.A2):

Sostituzione del guardrail esistente con balaustra di altezza 1,10 m per 370 m a bordo sponda del Naviglio e per 8 m lato Adda a protezione di un manufatto di scarico

- Decespugliamento della banchina laterale dell'alzaia, per larghezze indicative di 1,5 m;
- Rimozione di elementi metallici orizzontali, di qualsiasi dimensione e forma, di barriere stradali di protezione (guardrails) con l'impiego di idonei mezzi per lo sbloccaggio e disancoraggio dai piedritti di sostegno;
- Rimozione di piedritti di sostegno di barriere stradali in profilato metallico, infissi su manufatti viabili o strutture in muratura o cls;
- Attività di scavo e formazione di getto Cls per la realizzazione dei nuovi plinti per l'ancoraggio delle nuove balaustre;

- Realizzazione di nuove piantane, annegate nei plinti, per la posa in opera delle nuove balaustre;
- Realizzazione di nuove balaustre realizzate con elementi in carpenteria metallica zincata, di fattura analoga all'esistente, verniciati con smalto ferromicaceo. Piedritti ogni 2 m e tre correnti in tubolari;

Intervento B: dalla progressiva 2+335 a 2+575 (T.02.B1-T.02.B2):

Sostituzione del guardrail esistente con balastra di altezza 1,10 m per 240 m a bordo sponda del Naviglio

- Decespugliamento della banchina laterale dell'alzaia, per larghezze indicative di 1,5 m;
- Rimozione di elementi metallici orizzontali, di qualsiasi dimensione e forma, di barriere stradali di protezione (guardrails) con l'impiego di idonei mezzi per lo sbloccaggio e disancoraggio dai piedritti di sostegno;
- Rimozione di piedritti di sostegno di barriere stradali in profilato metallico, infissi su manufatti viabili o strutture in muratura o cls;
- Attività di scavo e formazione di getto Cls per la realizzazione dei nuovi plinti per l'ancoraggio delle nuove balaustre;
- Realizzazione di nuove piantane, annegate nei plinti, per la posa in opera delle nuove balaustre;
- Realizzazione di nuove balaustre realizzate con elementi in carpenteria metallica zincata, di fattura analoga all'esistente, verniciati con smalto ferromicaceo. Piedritti ogni 2 m e tre correnti in tubolari;

Intervento C: dalla progressiva 1+530 a 2+300 (T.02.C1-T.02.C2):

Sostituzione dei tratti di parapetto danneggiati dalla caduta di alberature con nuovi elementi in carpenteria metallica, di fattura analoga all'esistente, trattati con antiruggine e verniciati con smalto ferromicaceo.

- Decespugliamento del tratto di banchina laterale dell'alzaia interessata dal tratto di parapetto danneggiato per una larghezza indicativa di 1,5 m;
- Taglio e rimozione di elementi metallici del parapetto danneggiati di qualsiasi dimensione e forma, con l'impiego di idonei mezzi per il disancoraggio dal terreno;
- Realizzazione di nuove balaustre di fattura analoga all'esistente prodotte in officina, trattate con antiruggine, verniciati con smalto ferromicaceo trasportate in sito;
- posa in opera delle nuove balaustre con saldatura e fissaggio ai parapetti esistenti;

Intervento D: dalla progressiva 1+825 a 1+840 e da 1+860 a 1+870 (T.02.D1-T.02.D2)

Interventi di ripristino della muratura in ceppo, localizzati in Comune di Paderno d'Adda, in sponda destra, per una lunghezza complessiva di metri 15 m e 10 m, dalla progressiva Km 1+830 alla progressiva Km 1+845 e dalla progressiva Km 1+860 alla progressiva Km 1+870; le lavorazioni previste per il ripristino del paramento in ceppo consisteranno in:

- Eliminazione essenze arbustive presenti sulla testa della muratura;
- Pulizia della superficie per l'asportazione di parti incoerenti, terreno vegetale e per la scarifica dei giunti, eseguita mediante uso di idropulitrice a pressione variabile;

- Scarnitura delle vecchie malte ammalorate successivo lavaggio e spazzolatura, stuccatura delle connessioni con malta idraulica e inerti appropriati alla malta originaria;
- Ripresa della muratura ceduta e ricostruzione del paramento della stessa con metodo CUCI-SCUCI, con utilizzo di blocchi di ceppo recuperati in sito o di nuova fornitura simili agli originali, legati con malta cementizia e stilati con malta idraulica confezionata in cantiere;
- Ripristino della scarpata dietro il muro di sponda.

Intervento E: dalla progressiva 0+730 a 2+545 (T.02.E): interventi di ripristino del manto stradale dell'alzaia e protezione della base del versante sul lato destro tramite palizzata in legno, per una per una lunghezza di 20 m

Le lavorazioni previste per il ripristino del manto stradale e del versante consistono in:

- Scavo ed infissione di pali in castagno o larice scortecciati del diametro maggiore di 20 cm ed interasse pari ad 1,00 m, posati verticalmente;
- Realizzazione di palizzata con pali di castagno o larice scortecciati del diametro maggiore di 10 cm posati orizzontalmente, retrostanti ai pali verticali;
- Rinterro terreno di materiale di recupero della scarpata arginale con riprofilatura della scarpata;
- Decespugliamento delle banchine laterali dell'alzaia, per larghezze indicative di 1,2 m lato campagna e 0,5 m lato canale;
- Fresatura della pavimentazione esistente per uno spessore di 6 cm;
- Stesa della nuova pavimentazione in conglomerato bituminoso (strato di usura) a ripresa dello spessore esistente;

4.4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI NON IN APPALTO ANALOGHI E COMPLEMENTARI

Intervento A2 e A3: dalla progressiva 1+100 alla 1+530 (T.02.A1-T.02.A2):

Sostituzione del guardrail esistente con balaustra di altezza 1,10 m per 430 m a bordo sponda del Naviglio

- Decespugliamento della banchina laterale dell'alzaia, per larghezze indicative di 1,5 m;
- Rimozione di elementi metallici orizzontali, di qualsiasi dimensione e forma, di barriere stradali di protezione (guardrails) con l'impiego di idonei mezzi per lo sbloccaggio e disancoraggio dai piedritti di sostegno;
- Rimozione di piedritti di sostegno di barriere stradali in profilato metallico, infissi su manufatti viabili o strutture in muratura o cls;
- Attività di scavo e formazione di getto Cls per la realizzazione dei nuovi plinti per l'ancoraggio delle nuove balaustre;
- Realizzazione di nuove piantane, annegate nei plinti, per la posa in opera delle nuove balaustre;
- Realizzazione di nuove balaustre realizzate con elementi in carpenteria metallica zincata, di fattura analoga all'esistente, verniciati con smalto ferromicaceo. Piedritti ogni 2 m e tre correnti in tubolari;

Intervento F: dalla progressiva 0+730 a 2+545 (T.02.E): Intervento di pulizia e rimozione della vegetazione in alveo e sulle sponde del Naviglio di Paderno lungo tutto il tratto in competenza del Consorzio ETV.

- Taglio e Sfalcio di erbe infestanti presenti in scarpate e taglio di arbusti con tronco di qualsiasi dimensione, eseguito con mezzi meccanici dotati di braccio decespugliatore con completamento manuale;

- Decespugliamento di scarpate stradali o fluviali invase da rovi, arbusti ed erbe infestanti con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale;
- Abbattimento alberi di qualsiasi specie posti in condizioni di media difficoltà compresa l'estirpazione della ceppaia, il riempimento della buca con terra agraria e costipazione del terreno;
- Interventi su vegetazione ripariale - taglio raso in alveo eseguito manualmente a carico della vegetazione arborea e arbustiva presente nell'alveo attivo per il mantenimento delle sezioni di deflusso come da Regolamento Forestale, eseguito a mano, con decespugliatore e/o motosega, anche in presenza di acqua;
- accatastamento del legname in zona di sicurezza, con rilascio della vegetazione flessibile come da Regolamento Forestale. trasporto del materiale di risulta ad impianto di trattamento autorizzato o altro luogo indicato dalla D. L. dei materiali di risulta

5. MODALITA' E TEMPI DI ESECUZIONE

I lavori avranno una durata di circa **98 giorni naturali consecutivi**, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori, secondo il cronoprogramma sotto riportato.

ATTIVITA'	GG	GIORNI LAVORATIVI													
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
		MESE 1				MESE 2				MESE 3				M4	
Allestimento area di cantiere "Principale" comprensiva di baraccamenti, cartellonistica e delimitazione perimetrica	1														
<i>Intervento A - dalla progressiva 0+730 alla 1+530 (Rimozione guardrail e realizzazione nuovo parapetto)</i>	27														
<i>Intervento B - dalla progressiva 1+590 a 1+850 (Rimozione guardrail e realizzazione nuovo parapetto)</i>	13														
<i>Intervento C - dalla progressiva 0+810 a 1+590 (Sostituzione parti ammalorate del parapetto esistente)</i>	3														
<i>Intervento D - dalla progressiva 1+590 a 1+850 (Ripristino di due tratti di muratura della sponda dx all'interno del)</i>	10														
<i>Intervento E - nel tratto di intervento B (Sistemazione manto stradale Alzaia e protezione della base del versante sul lato destro con palificata ldi unghessa pari a 20 m)</i>	4														
<i>Intervento F - dalla progressiva 0+730 a 2+545 (Taglio manutentivo della vegetazione sulla strada Alzaia)</i>	11														
Smantellamento dell'area "Principale" di cantiere e delle aree su singoli tratti	1														

La cantierizzazione degli interventi avverrà occupando esclusivamente aree della banchina posta sulla sponda del canale e durante il corso dei lavori dovrà essere necessariamente chiuso il transito lungo l'alzaia, procedendo per fasi in modo da poter dare accesso al Santuario della Madonna della Rocchetta ed allo Stallazzo, alternativamente da nord o da sud.

6. STIMA DEI COSTI E QUADRO ECONOMICO DI SPESA

Si riporta di seguito il quadro economico della spesa, così come risulta dall'elaborato Computo metrico estimativo, allegato al presente progetto definitivo.

Per l'analisi del prezzo a corpo si sono primariamente utilizzati i prezzi unitari contenuti nel Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche, edito a cura della

Regione Lombardia e del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Provveditorato Interregionale alle opere pubbliche per la Lombardia ed Emilia Romagna e Comune di Milano, edizione 2023; nei casi in cui non è stato possibile riferirsi a tale prezzo, il prezzo unitario è stato desunto dal Prezzo di riferimento per i lavori pubblici, edito a cura della Regione Piemonte – Opere Pubbliche, anno 2023.

In considerazione della tipologia del cantiere mobile e della modalità di stima delle opere, si è evidenziata la necessità di prevedere anche oneri specifici per la sicurezza. Per la computazione di tali costi si è fatto riferimento alla sezione Noli del Prezzo Regionale delle Opere Pubbliche della Regione Lombardia, anno 2023.

Tra le Somme a Disposizione della Stazione Appaltante si sono considerate le seguenti voci di spesa:

- Salvaguardia della fauna ittica, per gli interventi da effettuarsi in alveo a cura di ditte specializzate o del personale consortile opportunamente formato;
- Spese generali, comprendono le spese tecniche relative a rilievi, progettazione, direzione lavori e coordinamento della sicurezza e collaudo, le spese amministrative legate a progettazione, appalto ed esecuzione. Tali spese sono state calcolate in misura percentuale rispetto all'importo lavori, non superando il 12% complessivo, ed in riferimento alle vigenti tariffe professionali di cui al DM 17/06/2016.
- Imprevisti, nella misura del 6% circa sull'importo lavori.
- Incentivo per le funzioni tecniche, ai sensi dell'art. 113, comma 2 del Dlg. 50/2016, nella misura del 2% dell'importo lavori.
- IVA, nella misura del 22% sull'importo lavori.

L'importo totale del progetto ammonta ad € 344.116,63 suddiviso come di seguito indicato:

<u>VOCI</u>	<u>IMPORTO</u>	<u>Opere Prioritarie oggetto di appalto</u>	<u>Opere Prioritarie e Complementari finanziabili con ribassi</u>
<i>Importo lavori a corpo:</i>			
INT. A - Opere di sostituzione guard rail con parapetti - TRATTO A	€ 136 399,33	€ 66 178,93	€ 70 220,40
INT. B - Opere di sostituzione guard rail con parapetti - TRATTO B	€ 41 352,89	€ 41 352,89	€ -
INT. C - Opere di ripristino del parapetto esistente - TRATTO C	€ 6 693,35	€ 6 693,35	€ -
INT. D - ripristino n° 2 tratti di muratura sponda destra	€ 7 967,28	€ 7 967,28	€ -
INT. E - Ripristino manto stradale e realizzazione di protezione del versante	€ 11 604,17	€ 11 604,17	€ -
<i>Totale lavori a corpo</i>	€ 204 017,02	€ 133 796,62	€ 70 220,40
<i>Importo lavori a misura:</i>			
INT. F - taglio manutentivo della vegetazione nei tratti A, B, C e pulizia dell'alve	€ 22 787,00		€ 22 787,00
<i>Totale lavori a misura</i>	€ 22 787,00	€ -	€ 22 787,00
Oneri di sicurezza specifici generali	€ 3 944,45	€ 3 944,45	€ -
SICUREZZA INT. A	€ 2 618,18	€ 2 618,18	€ -
SICUREZZA INT. B	€ 1 245,89	€ 1 245,89	€ -
SICUREZZA INT. C	€ 78,22	€ 78,22	€ -
SICUREZZA INT. D	€ 181,75	€ 181,75	€ -
SICUREZZA INT. E	€ 112,73	€ 112,73	€ -
SICUREZZA INT. F	€ 690,20		€ 690,20
<i>Totale oneri sicurezza specifici</i>	€ 8 871,42	€ 8 181,22	€ 690,20
A) Importo lavori comprensivo di oneri della sicurezza	€ 235 675,44	€ 141 977,84	€ 93 697,60
Somme a disposizione:			
B1) Recupero fauna ittica (IVA inclusa)	€ 3 000,00	€ 2 000,00	€ 1 000,00
B2) Imprevisti (5% di A IVA esclusa)	€ 11 783,77	€ 8 381,98	€ 3 401,79
B3) Spese tecniche e generali (12% di A IVA esclusa)	€ 28 281,05	€ 17 037,34	€ 11 243,71
B4) Fondo incentivi funzioni tecniche (2% di A)	€ 4 713,51	€ 2 839,56	€ 1 873,95
B5) IVA (su A+B2+B3)	€ 60 662,86	€ 36 827,38	€ 23 835,48
B) Totale somme a disposizione	€ 108 441,19	€ 67 086,26	€ 41 354,94
C) Importo totale di progetto	€ 344 116,63	€ 209 064,10	€ 135 052,53

Le risorse finanziarie disponibili all'atto della redazione della presente progettazione, pari a circa € 210.000,00 secondo il finanziamento previsto nella D.G.R. n. XI/4992 del 05.07.2021 con la quale è stato approvato il "Piano Lombardia - programma degli interventi per la ripresa economica - aggiornamento dell'allegato 1 della dgr n. XI/4381/2021 ed approvazione dello schema di convenzione tra regione Lombardia e Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi per la programmazione delle attività e l'erogazione dei contributi relativi al programma per la messa in sicurezza, navigabilità e fruizione del sistema dei navigli lombardi attraverso interventi strutturali (annualità 2021-2025) e attività di gestione e manutenzione delle infrastrutture e manufatti esistenti (anno 2021)" (e successivi aggiornamenti con D.G.R. n. XI/5698 del 15.12.2021), non risultano sufficienti alla realizzazione della totalità degli interventi, pertanto le opere effettivamente poste in appalto saranno quelle relative agli interventi prioritari, che

Progetto di Fattibilità-Economica

Relazione Generale

**RIFACIMENTO TRATTI SPONDALI CEDUTI, RIPRISTINO E
MESSA IN SICUREZZA DEI PERCORSI LUNGO LE ALZAE
DEI NAVIGLI DI PADERNO E PADERNO - LOTTO 2
STRALCIO 3, INTERVENTI SU NAVIGLIO DI PADERNO**

assommano ad € 209.064,10, di cui € 141.977,84 per lavori ed oneri di sicurezza, da affidarsi mediante appalto da esperire ai sensi del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

La possibilità di affidamenti successivi, a valere sulle economie dell'appalto o su ulteriori finanziamenti che si rendano disponibili, potrà avvenire secondo la procedura prevista all'art. 63, comma 5, del medesimo Decreto, ovvero attraverso una nuova procedura di gara.

L'esecuzione dei lavori sarà affidata mediante appalto da esperire ai sensi del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.. In considerazione delle tipologie di interventi e delle modalità operative delle lavorazioni, si ritiene di far rientrare le opere in progetto nella categoria OG3.

Milano li, Novembre 2023

IL PROGETTISTA
(dott. ing. Marcello Paba)