



STUDIO ITA

INGEGNERIA CIVILE E TECNOLOGIE ANTINCENDIO

Consorzio di Bonifica PIANURA di FERRARA



44121 Ferrara - Via Borgo dei Leoni, 28
Codice Fiscale 93076450381
Tel.: 0532.218211 - Fax: 0532.211402
E-mail: info@bonificaferrara.it



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



**MINISTERO
DELL'INTERNO**

**RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITÀ IDRAULICA DELLA CONDOTTA
FINSIDER AMMALORATA COLLOCATA LUNGO IL CANALE NAVIGLIO IN
LOCALITÀ BAURA (FE)**

PROGETTO ESECUTIVO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
ING. MARCO VOLPIN

IL PROGETTISTA:



ING. ELISA MANIEZZO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

DATA EMISS.
16/05/2022
DATA REV.
09/03/2023

REV
02

ELABORATO N.

0722-CONBFE-PE 01 01

REV.INT. -

**1. INDICE**

1.	INDICE	2
2.	PREMESSA	3
3.	QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO.....	4
4.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DEL SISTEMA IRRIGUO E DI SCOLO	5
5.	ANALISI STORICO CRITICA.....	6
6.	ATTUALI CRITICITA' DEL SISTEMA.....	7
7.	DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	8
8.	PIANO DI INDAGINI	9
9.	ACQUISIZIONE AREE DI INTERVENTO ED INDENNIZZI	14
10.	INDIVIDUAZIONE SOTTOSERVIZI E LINEE AEREE	15
11.	INDAGINE ARCHEOLOGICA PRELIMINARE	15
12.	VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO BELLICO.....	16
13.	COMPATIBILITA' URBANISTICA E AMBIENTALE.....	16
14.	VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO AREE DI CANTIERE	16
15.	PIANO GESTIONE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO	17
16.	AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO	17
17.	BILANCIO IDRICO AREE DI CANTIERE.....	17
18.	PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI	17
19.	GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO E BILANCIO MATERIE.....	18
20.	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	18
21.	QUADRO ECONOMICO	18
22.	QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA.....	18

2. PREMESSA

La presente relazione si riferisce al Progetto Esecutivo inerente il **“Ripristino della funzionalità idraulica della condotta Finsider ammalorata collocata lungo il canale Naviglio in località Baura (FE)”**.

In Figura 1 si riporta l'inquadratura satellitare dell'area di intervento.



Figura 1: Inquadratura satellitare area di intervento



3. QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

Si riportano i principali riferimenti normativi utilizzati per la stesura del presente progetto:

D.Lgs. 50/2016. Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture. (16G00062) (GU Serie Generale n.91 del 19-4-2016 – Suppl. Ordinario n. 10);

D.Lgs. 42/2004. Codice dei beni culturali del paesaggio;

Decreto del Min. delle Infrastrutture 14/01/2008. Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;

D.Lgs. 81/2008. Testo unico sulla sicurezza;

D.Lgs. 152/2006. Norme in materia ambientale;

L.R. Emilia Romagna 9/99 sulla Valutazione di Impatto Ambientale;

L.R. Emilia Romagna 31/2002. Disciplina generale dell'edilizia;

D.M. 161/2012. Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo;

L. 177/2012. Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici;

D.P.R. 327 del 8/06/2001 Testo Unico sulle procedure espropriative per pubblica utilità;

L.R. Emilia Romagna n. 37 del 19/12/2002. Disposizioni regionali sugli espropri.

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DEL SISTEMA IRRIGUO E DI SCOLO

Il bacino di Baura è abbastanza vasto e confina a ovest con il canale Boicelli, a sud con i Paleoalvei del Po di Ferrara e Po di Volano, a nord con Canali Cittadino e Conchina ed a est con il canale non arginato di Baura Nuovo.

Comprende tutto il centro storico di Ferrara e vari canali sub paralleli: il Naviglio (parzialmente tombinato), il Gramicia e la Fossetta Valdalbero.

Tutte le acque raccolte sono condotte all'Impianto Idrovoro di Baura.

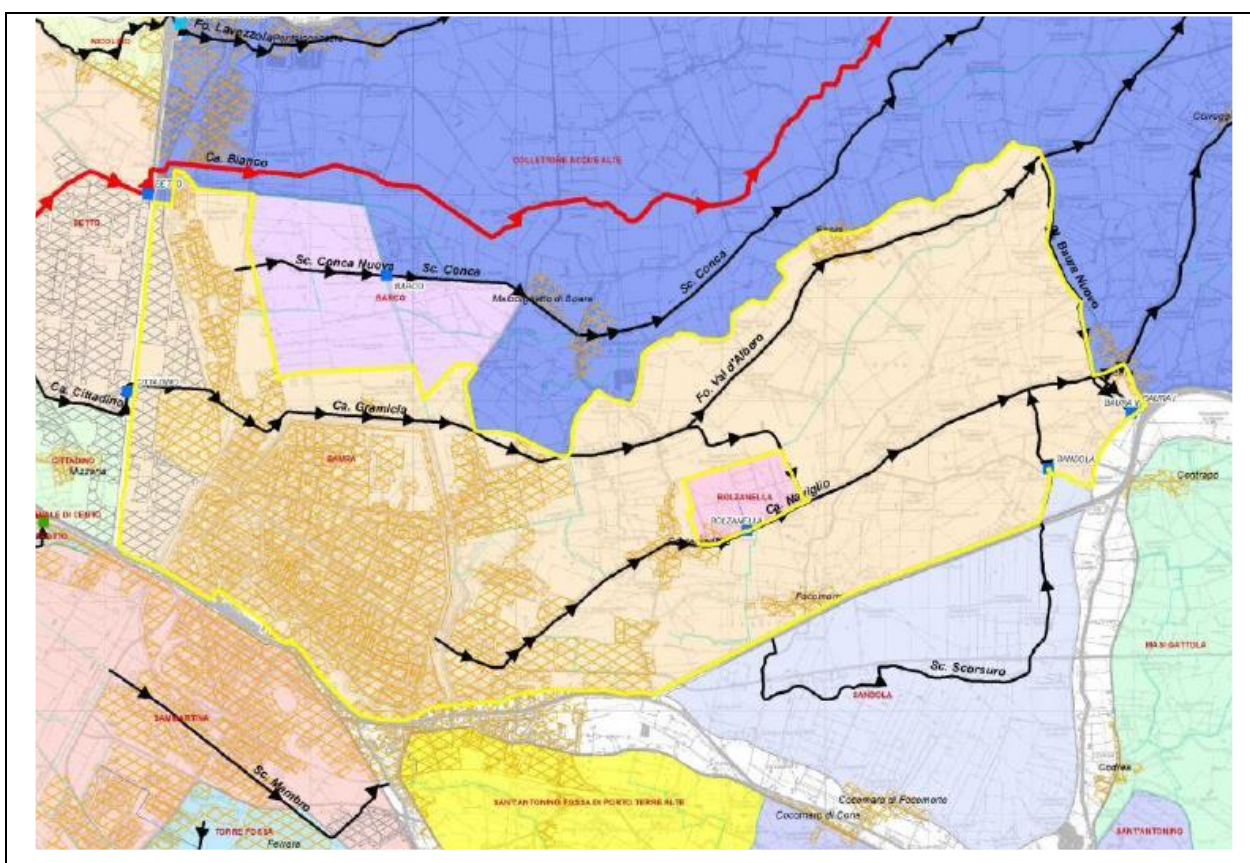


Figura 2: Bacino principale di Baura

5. ANALISI STORICO CRITICA

L'opera oggetto di intervento fa parte di un progetto di tombamento del canale Naviglio in località Baura e Pontegradella, proposto intorno agli anni '60 dal Comune di Ferrara per motivi di tipo igienico sanitario. La problematica rilevata all'epoca, era legata agli scarichi acque nere nel suddetto canale, con conseguenti emanazioni di cattivi odori.

A seguito di tale richiesta è stata emessa la Concessione n. 2718 a favore del Comune di Ferrara, per la realizzazione di un tombamento in c.a. a sezione quadrata, lungo circa 60m. Tale tombamento è stato poi allungato di altri 80 m ed è stato realizzato con una tubazione tipo finsider oggetto del presente progetto.

In definitiva, il tombamento ha sviluppo lineare totale (parte in c.a.+ finsider) pari a 139m.

Per quanto concerne la sezione trasversale del tubo finsider, compatibilmente con le attuali condizioni dell'opera (ved. capitolo 6), sono state eseguite misure in sito che definiscono una luce netta del tubo pari a 4m e una altezza di 3m.

La restante geometria dell'opera è stata ricostruita a partire da informazioni bibliografiche inerenti opere similari.

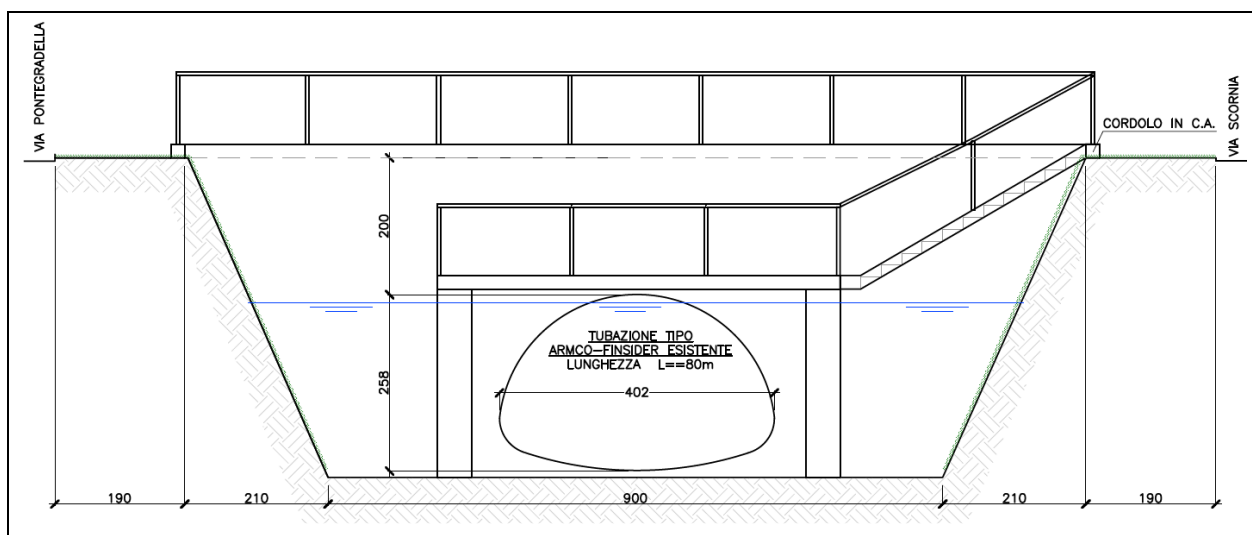


Figura 3: Sezione opera stato di fatto

6. ATTUALI CRITICITA' DEL SISTEMA

Lungo il piano viabile che collega via Pontegradella con via Scornia, in corrispondenza dell'imbocco del tubo tipo Finsider, sono stati rilevati problemi di instabilità che hanno reso necessaria l'immediata chiusura della strada.



Figura 4: Stato attuale dell'opera

E' dunque necessario procedere con la progettazione di un intervento di consolidamento statico dell'opera, al fine di poterne ripristinare la completa funzionalità.

7. DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI

L'intervento di progetto si concentra esclusivamente sul tratto di tombinamento costituito dal tubo tipo Finsider e consiste nel relining del tubo esistente con la realizzazione di uno nuovo al suo interno. Si prevede dunque di realizzare una **tubazione in cemento armato gettato in opera**.

Il nuovo manufatto dovrà avere le seguenti caratteristiche geometriche.

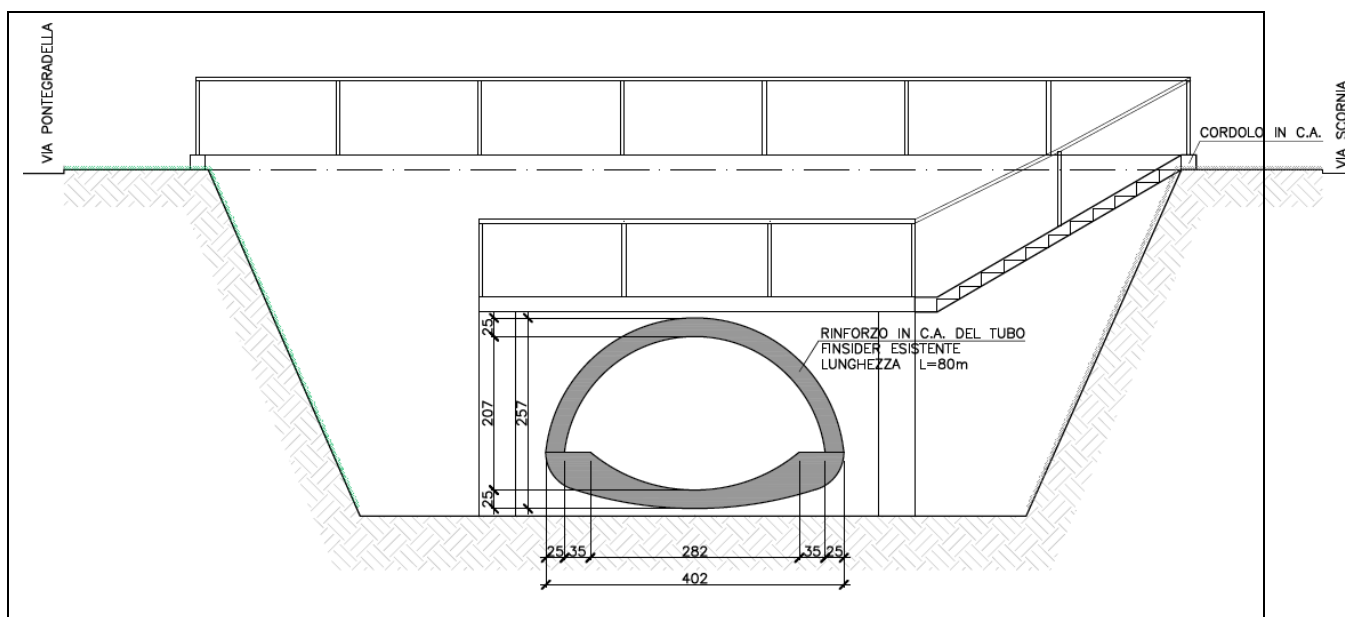


Figura 5:->Sezione trasversale di progetto.

Poiché esiste una porzione del tracciato dove il tubo è parzialmente crollato, si prevede di intervenire secondo due modalità di intervento denominate “**INTERVENTO TIPO 1**” ed “**INTERVENTO TIPO2**”.

- **INTERVENTO TIPO 1** si concentra nei primi 10m di manufatto, dove parte della calotta superiore del tubo è crollata. In questa zona si prevede di realizzare il rinforzo in c.a. previo scavo dell'area limitrofe e protezione tramite palancole metallico;
- **INTERVENTO TIPO 2** riguarda i successivi 70m di manufatto, dove il rinforzo in c.a. dovrà essere realizzato senza aperture significative della sede stradale, ma utilizzando unicamente dei camini appositamente creati a partire dalla strada;

Per maggiori informazioni circa le modalità di intervento si faccia riferimento alla tavola di progetto 0722-CONBFE-PE-05-01 *Stato di progetto*, contenente anche le fasi costruttive

8. PIANO DI INDAGINI

La progettazione esecutiva è stata condotta in riferimento alla seguenti indagini:

1. Video ispezione del canale;
2. Scavo in corrispondenza della zona di tubo finsider crollata;
3. Analisi cartografica delle risultanze sulla Microzonazione sismica del territorio;

Dalla video ispezione condotta è stato possibile visionare lo stato di fatto del manufatto: si è riscontrata la congruenza tra quanto contenuto nei progetti dell'epoca in relazione alle dimensioni di massima del tubo e alla presenza dello scatolare in c.a..

E' anche stato possibile visionare il manufatto di raccordo tra i due tombinamenti, costituito da una muratura di mattoni, che appare in buono stato di conservazione.

Si riportano di seguito alcuni screen shot del video.



Figura 6: Dettaglio tubo finsider esistente - stato di conservazione



Figura 7: Dettaglio tubo finsider esistente - stato di conservazione e punto di collegamento con scatolare in c.a.



Figura 8: Dettaglio scatolare in c.a - stato di conservazione



Figura 9: Dettaglio manufatto di raccordo in muratura tra tubo finsider e scatolare – vista 1

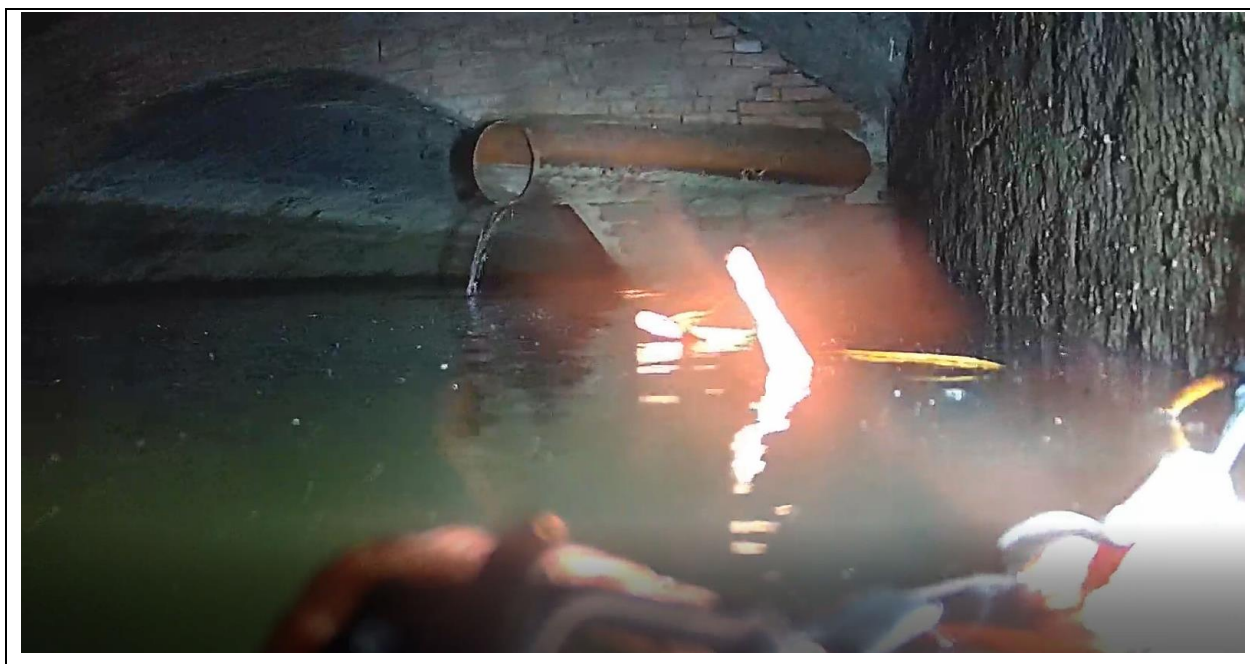


Figura 10: Dettaglio manufatto di raccordo in muratura tra tubo finsider e scatolare – vista 2

Lo scavo in corrispondenza del punto di crollo della tubazione, ha permesso di visionare l'entità del danno e poter stabilire come intervenire in fase di cantiere.



Figura 11: Zona dove si è verificato il crollo del tubo



Figura 12: Dettaglio lamiera tubo esistente danneggiata

Come è possibile notare dalle immagini scattate, il tubo è completamente danneggiato. Deve dunque essere tagliato, asportato e conferito a discarica. In questa zona di lavoro sarà necessario intervenire con la realizzazione di uno scavo aperto (rif. INTERVENTO TIPO 1).

In ultimo, si riportano alcuni estratti cartografici degli studi di microzonazione sismica condotti dal Comune di Ferrara, che hanno permesso di identificare eventuali problematiche in termini di liquefazione del terreno e stabilire la categoria di sottosuolo del terreno di fondazione.

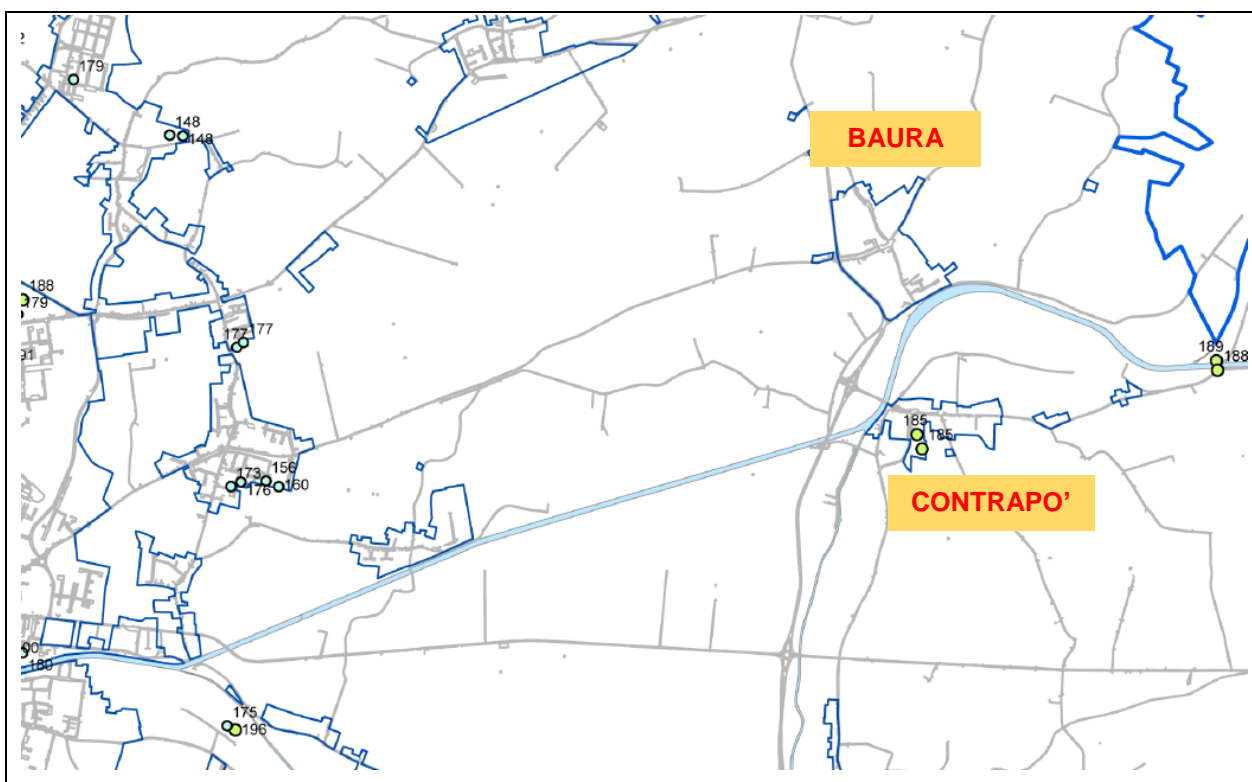


Figura 13: Mappa delle rilevazioni delle Velocità delle Onde di Taglio Vs,30

Poiché non sono disponibili indagini specifiche nell'area di intervento, si fa riferimento ai risultati ottenuti nella vicina frazione di Contrapò, in comune di Ferrara Vs,30=185 m/s.

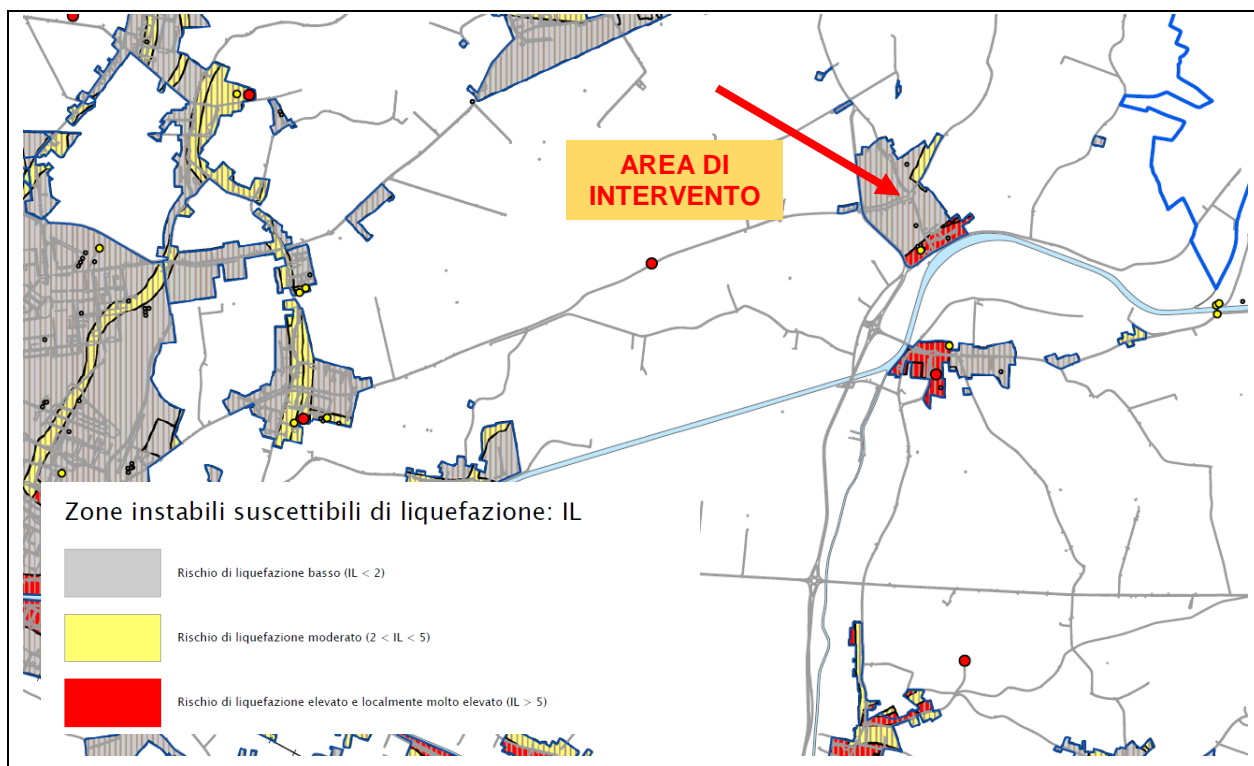


Figura 14: Mappa potenziale di liquefazione

In questa fase di progettazione esecutiva non è stato possibile eseguire il rilievo laser scanner della tubazione. Tale indagine deve essere condotta a tubo vuoto e dunque deve essere rimandata alle settimane precedenti la realizzazione dell'intervento.

A seguito del rilievo laser scanner sarà possibile verificare l'esatta geometria della sezione del tubo e confermare i raggi di curvatura delle armature di rinforzo del tubo.

9. ACQUISIZIONE AREE DI INTERVENTO ED INDENNIZZI

Non si prevede la necessità di acquisizione di nuove aree. Saranno eventualmente previste aree di occupazione temporanea utili per l'esecuzione dei lavori.

10. INDIVIDUAZIONE SOTTOSERVIZI E LINEE AEREE

Dal sopralluogo effettuato emerge la presenza delle seguenti interferenze di tipo aereo e/o sottoservizi: in corrispondenza della zona di scavo afferente all'intervento TIPO 1 è presente una linea elettrica da mantenere.



Figura 15: Dettaglio interferenza esistente su aiula in terra

Per il resto dell'intervento, tenuto conto della natura dell'opera, che non prevede la realizzazione di ulteriori scavi, non si ipotizza l'interferenza con altri sottoservizi.

Per quanto concerne i camini utili per il getto del calcestruzzo, prima di eseguire lo scavo si dovrà verificare puntualmente la presenza di sottoservizi ed in caso positivo, sarà possibile spostare la posizione del camino in modo da evitare la sovrapposizione.

11. INDAGINE ARCHEOLOGICA PRELIMINARE

L'intervento riguarda un'opera esistente, senza la necessità di ulteriori scavi, non è quindi necessaria un'indagine che valuti il rischio archeologico.

12. VALUTAZIONE PRELIMINARE DEL RISCHIO BELICO

Anche in questo caso, in relazione alla natura dell'opera, non si ritiene necessaria la valutazione preliminare del rischio bellico.

13. COMPATIBILITA' URBANISTICA E AMBIENTALE

La tipologia di interventi proposti non interferisce con aspetti paesaggistici o ambientali.

14. VALUTAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO AREE DI CANTIERE

E' stato valutato il rischio idrogeologico dell'area di cantiere facendo riferimento al Piano di Stralcio per il Rischio Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po. L'area oggetto del presente progetto ricade nella zona a rischio totale "R1- moderato":

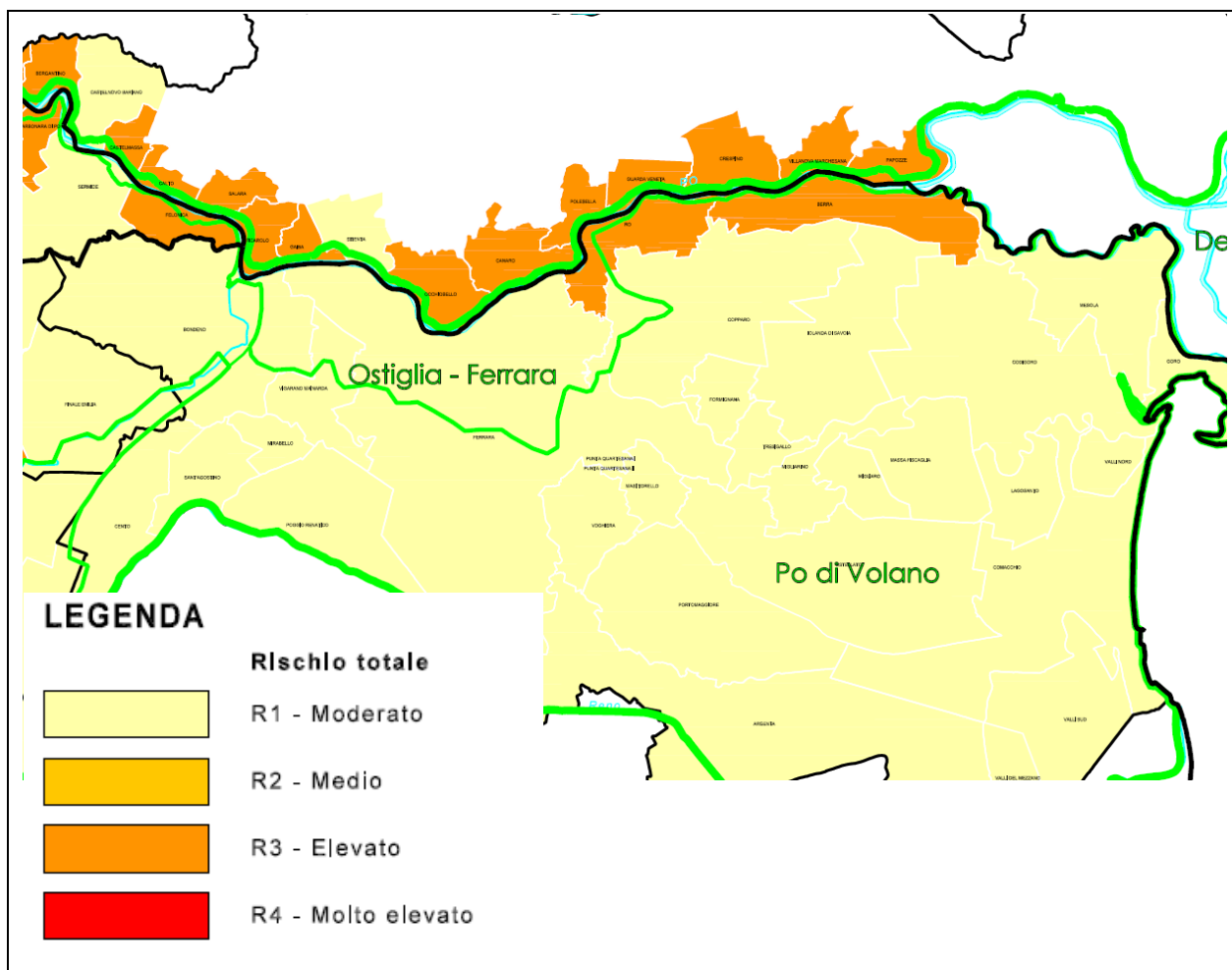


Figura 16: Inquadramento Piano Stralcio del Rischio Idrogeologico - Autorità di Bacino fiume Po



Tale classificazione si riferisce a un “rischio moderato per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali”.

Tale classificazione è dunque compatibile con le lavorazioni di progetto senza prevedere particolare misure specifiche di mitigazione del rischio.

15. PIANO GESTIONE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO

Per il cantiere in oggetto, in relazione alla dimensione ed alla tipologia dello stesso, non esiste la problematica relativa alle acque di dilavamento in quanto non è previsto l'utilizzo di materiali pericolosi che possano essere dialavati in occasione delle precipitazioni atmosferiche.

16. AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO

Il cantiere sarà asservito da WC chimico, dunque non è necessario prevedere l'autorizzazione per nessuno scarico di acque reflue.

17. BILANCIO IDRICO AREE DI CANTIERE

Le lavorazioni di progetto che prevedono l'utilizzo di acqua sono le seguenti:

1. Idropulizia del rivestimento spondale esistente;
2. Getto della calotta in calcestruzzo;

Nella prima lavorazione è previsto l'utilizzo di un combinata jet che possa raccogliere tutte le acque di pulizia successivamente da convogliare a smaltimento.

Per quanto riguarda il secondo punto, come prescritto nel documento “0722-CONBFE-PE-07-04_01 Capitolato Speciale d'Appalto”, al termine del getto del calcestruzzo le autobotti non potranno essere svuotate e pulite in cantiere.

18. PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Si dovrà dimostrare che almeno il 70%, calcolato rispetto al peso totale, dei rifiuti non pericolosi ricadenti al capitolo 17 “Rifiuti delle attività di costruzione e demolizione” (compreso il terreno proveniente da siti contaminati (ex Dlgs 152/06) sia inviato a recupero (R1-R13).



Le prescrizioni in materia di gestione dei rifiuti saranno specificate nel documento documento "0722-CONBFE-PE-07-04_01 Capitolato Speciale d'Appalto".

19. GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO E BILANCIO MATERIE

Nel caso del progetto in esame, tutti i terreni scavati verranno riutilizzati per le operazioni di reinterro.

20. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

La durata dei lavori è stimata in 90 giorni. Il cronoprogramma dei lavori è allegato al presente progetto esecutivo.

21. QUADRO ECONOMICO

Il computo metrico è stato redatto con riferimento all'Elenco Prezzi della Regione E.R. anno 2022. Si riporta in seguito il quadro economico dell'intervento:

RIPRISTINO DELLA FUNZIONALITA' IDRAULICA DELLA CONDOTTA FINSIDER AMMALORATA COLLOCATA LUNGO IL CANALE NAVIGLIO IN LOCALITA' BAURA (FE) PROGETTO ESECUTIVO		
OGGETTO	Parziale (Euro)	Totale (Euro)
A LAVORI IN APPALTO compresi oneri per la sicurezza		
A1 Importo Lavori	322.996,98	
A2 Oneri della sicurezza	5.955,53	
IMPORTO TOTALE LAVORI		328.952,51
B SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
B1 Rilievi, indagini in sito e prove di laboratorio	10.000,00	
B2 Oneri Ente Attuatore (10% di A+B1 compresi incentivi funzioni tecniche)	33.895,25	
B3 Imprevisti ed eventuali lavori in economia compresa eventuale IVA	52.582,69	
TOTALE		96.477,94
C I.V.A. 22% (su A+B1)		74.569,55
IMPORTO TOTALE	EURO	500.000,00

22. QUADRO DI INCIDENZA DELLA MANODOPERA



Le lavorazioni previste per questo intervento sono tutte raggruppabili nella categoria di opere generali I lavori sono riconducibili alla categoria prevalente di opere generali "OG8 – Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica". per un importo complessivo pari a **328.952,51 €**.

Secondo quanto richiesto dalla norma è stata valutata l'incidenza percentuale della quantità di manodopera, risultata pari **33,42 %**.