

COMUNE DI STREVI**INTERVENTI URGENTI DI CONSOLIDAMENTO FRANA
E RICOSTRUZIONE PORZIONE DI CINTA MURARIA
MEDIEVALE IN FREGIO A VIA DELLA ROCCA****PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**

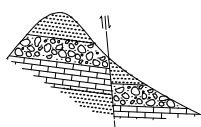
Elaborato:	Oggetto:	Scala:
1	RELAZIONE GENERALE	
		Data:
		Ottobre 2015

Revisioni:					
Rev. n.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	10/2015	Emissione	SF	SF	LF

Il Sindaco:
Alessio MONTI

Il Responsabile del Procedimento:
Geom. Paolo GUGLIERI

I Progettisti:

**STUDIO TECNICO FOGLINO**

15010 - RICALDONE (AL) - via Cazzulini 15/A - tel. 0144/74163 - fax 0144/745914 - e-mail studio.foglino@gmail.com

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. ELENCO DEGLI ALLEGATI PROGETTUALI.....	3
3. INQUADRAMENTO GENERALE.....	4
4. FINALITÀ DELL'INTERVENTO.....	4
5. LAVORI REALIZZATI CON INTERVENTI IN SOMMA URGENZA.....	5
6. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	5
6.1 Berlinese di micropali tirantata.....	5
6.2 Muro in c.a. su pali.....	6
6.3 Rivestimento del muro in c.a.....	7
7. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI E LORO GESTIONE.....	7
8. CRITERI PROGETTUALI.....	8
8.1 Aspetti funzionali.....	8
8.2 Aspetti ambientali.....	8
9. ANALISI DI FATTIBILITÀ.....	9
9.1 Compatibilità con gli strumenti di pianificazione.....	9
9.2 Compatibilità ambientale.....	9
9.3 Compatibilità geologica, geotecnica, sismica e idrologico- idraulica.....	9
9.4 Compatibilità acustica.....	10
9.5 Compatibilità con i beni culturali, ambientali ed archeologici.....	10
9.6 Compatibilità urbanistica.....	10
9.7 Compatibilità con le opere civili.....	11
10. VINCOLI.....	11
10.1 Paesaggistici e culturali.....	11
10.2 Ambientali e naturalistici.....	11
10.3 Idraulici e idrogeologici.....	12
11. SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	12
12. ANALISI DELLA FASE DI CANTIERE.....	12
13. IDONEITÀ DELLE RETI ESTERNE DEI SERVIZI.....	13
14. DISPONIBILITÀ DELLE AREE.....	14
15. INTERFERENZE CON RETI AEREE O SOTTERRANEE.....	14
16. RISPONDEZZA AL PROGETTO PRELIMINARE.....	14
17. DISPOSIZIONI ED ADEMPIMENTI IN MATERIA DI SICUREZZA.....	15
18. PREZZIARIO DI RIFERIMENTO.....	15
19. CRONOPROGRAMMA FASI AMMINISTRATIVE DI ATTUAZIONE.....	15
20. INDICAZIONI CIRCA GLI ASPETTI MANUTENTIVI.....	16
21. MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO DI APPALTO.....	16
22. ASPETTI ECONOMICI, FINANZIARI E SUDDIVISIONE DEL PROGETTO.....	16
22.1 Calcolo estimativo della spesa.....	16
22.2 Quadro economico.....	17
22.2 Forme di finanziamento e suddivisione del progetto.....	17

1. PREMESSA

Il presente progetto definitivo - esecutivo è redatto su incarico del Comune di Strevi (AL), determina n. 19 del 04.05.2015, per ~~la~~ interventi di ricostruzione area soggetta a dissesto muro medievale Borgo Superiore - fossato gioco da pallone+.

I lavori in oggetto sono volti al consolidamento della frana che ha provocato nella notte del 24.03.2015 il parziale crollo del muraglione del fossato medievale ed il franamento del terrapieno retrostante, con conseguente crollo dei muretti di cinta e di alcune porzioni di fabbricati delle proprietà retrostanti.

Il presente progetto prevede la ricostruzione della porzione di muraglione interessata dal crollo, alla luce degli interventi in somma urgenza a salvaguardia dell'incolumità pubblica e della sicurezza delle infrastrutture già progettati ed attuati a seguito dell'ordinanza del Comune di Strevi n. 5/2015 prot. 927 del 25.03.2015.

2. ELENCO DEGLI ALLEGATI PROGETTUALI

Gli elaborati costituenti il presente progetto definitivo - esecutivo comprendono:

- Elaborato 1: Relazione generale;
- Elaborato 2: Relazione geologica;
- Elaborato 3: Relazione geotecnica;
- Elaborato 4a: Relazione di calcolo della berlinese di micropali;
- Elaborato 4b: Relazione di calcolo delle strutture in c.a.;
- Elaborato 5: Elenco prezzi unitari;
- Elaborato 6: Analisi nuovi prezzi;
- Elaborato 7: Computo metrico estimativo;
- Elaborato 8: Quadro economico;
- Elaborato 9: Capitolato speciale d'appalto;
- Elaborato 10: Schema di contratto;
- Elaborato 11: Quadro di incidenza della manodopera;
- Elaborato 12: Piano di sicurezza e coordinamento;
- Elaborato 13: Computo . Stima degli oneri della sicurezza;
- Elaborato 14: Fascicolo con le caratteristiche dell'opera
- Elaborato 15: Cronoprogramma delle lavorazioni;
- Elaborato 16: Piano particellare di esproprio;
- Elaborato 17: Estratti cartografici;
- Elaborato 18: Planimetria generale di progetto e sezioni tipo;
- Elaborato 19: Opere in c.a.;
- Elaborato 20: Rivestimento muro in c.a.;
- Elaborato 21: Piano di manutenzione dell'opera.

Con riferimento agli articoli 24 e 33 del Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 107 (*Regolamento di esecuzione e attuazione del decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163*) inerenti i documenti che devono comporre rispettivamente il progetto

definitivo ed esecutivo, si fa presente che i temi relativi allo studio di fattibilità ambientale e al censimento e progetto di risoluzione delle interferenze sono stati affrontati nella presente relazione.

3. INQUADRAMENTO GENERALE

Il fossato medievale in oggetto è sito nel Borgo Superiore del concentrico del Comune di Strevi a N di P.zza Vittorio Emanuele. Il muro interessato dal dissesto è quello del lato N (lato Via della Rocca).



Area di intervento (Digital Globe 2015).

Per quanto concerne gli aspetti riguardanti la geologia, la geomorfologia e l'idrologia si rimanda all'elaborato 2 %Relazione geologica+appositamente redatto.

Per quanto riguarda, invece, le caratteristiche geotecniche dei terreni determinate sulla base delle indagini geognostiche effettuate si rimanda all'elaborato 3 %Relazione geotecnica+.

I riferimenti topografici relativi all'area in esame risultano compendati nella sezione 194110 della Base cartografica di riferimento regionale alla scala 1:10.000 con baricentro avente coordinate UTM E 463587. N 4946843.

4. FINALITÀ DELL'INTERVENTO

I lavori già eseguiti di somma urgenza a salvaguardia dell'incolumità pubblica e della sicurezza delle infrastrutture (ordinanza del Comune di Strevi n. 5/2015 prot. 927 del 25.03.2015) hanno consentito di limitare la pericolosità dell'area in un'ottica a breve termine. Tali interventi non risultano sufficienti per la stabilizzazione completa dell'area

interessata dal fenomeno dissestivo che, rimanendo nelle condizioni attuali, a seguito di intense precipitazioni potrebbe essere interessata da nuovi fenomeni franosi, che comporterebbero un arretramento del fronte con potenziale ulteriore coinvolgimento dei fabbricati retrostanti.

Il presente progetto è pertanto finalizzato alla ricostruzione del muro ed al consolidamento della frana in oggetto, attraverso la costruzione di una berlinese di micropali tirantata, opera provvisoria a sostegno dei fabbricati necessaria per poter rimuovere il materiale franato e scavare al piede per ricostruire il muraglione con struttura in c.a. rivestita in mattoni vecchi e pietrame.

Tali interventi, unitamente ai lavori di regimazione delle acque sotterranee e superficiali mediante un drenaggio a tergo del muro e canalizzazioni di superficie per la raccolta delle acque meteoriche, consentono di mitigare la pericolosità dell'area.

Occorrerà inoltre avviare un attenta verifica e monitoraggio delle condizioni di stabilità di tutto il muraglione, anche della porzione prospiciente Via Seghini Strambi e di quella di sottoscarpa di piazza Vittorio Emanuele che presentano locali indizi di distorsioni e di rigonfiamenti.

5. LAVORI REALIZZATI CON INTERVENTI IN SOMMA URGENZA

A seguito del crollo parziale del muraglione del fossato sono stati progettati ed attuati gli interventi in somma urgenza precedentemente citati, i quali sono stati riepilogati e riassunti nella Relazione Geologica cui si rimanda per ogni approfondimento a riguardo.

6. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Sulla base dei risultati delle indagini geognostiche, da cui è emersa la presenza di una potente serie di terreni alluvionali soffici e poco consistenti che costituiscono il corpo del terrazzo morfologico su cui poggiano gli edifici, e delle verifiche geotecniche e strutturali, sono stati individuati i seguenti interventi urgenti:

- 1) Berlinese di micropali tirantata;
- 2) Muro in c.a. su pali;
- 3) Rivestimento del muro in c.a.

Gli interventi, illustrati negli elaborati grafici e quantificati nel computo metrico allegato, sono approfonditamente descritti nel seguito.

6.1 Berlinese di micropali tirantata

L'intervento contempla la realizzazione di una berlinese di micropali ubicata in corrispondenza del margine dell'edificio lungo la nicchia di distacco, ad integrazione di un primo tratto di berlinese eseguita in somma urgenza. L'intervento ha l'obiettivo di realizzare un elemento di difesa attiva per il contenimento del terreno su cui sono edificati

i fabbricati privati e per la riduzione degli effetti legati al detensionamento che, nel particolare contesto geotecnico, potrebbe determinare un arretramento della nicchia di distacco con potenziale coinvolgimento dei fabbricati stessi.

Tale opera è fondamentale per poter scavare al piede e ricostruire il muro in sicurezza, consentendo la rimozione del materiale franato per la porzione necessaria alla realizzazione delle fondazioni del muro, per la costruzione dell'opera di sostegno e per la formazione del drenaggio a tergo.

L'intervento prevede la realizzazione di due tratti di trave in c.a., di dimensioni 1.0 m di altezza per 0.5 m di larghezza, per uno sviluppo complessivo di 18 m circa, a collegamento delle estremità superiori di una berlinese di micropali aventi diametro 300 mm e lunghezza di immorsamento 12 m, disposti ad interasse di 0.5 m, provvisti di armatura tubolare in acciaio S355 di diametro pari a 193.7 mm e spessore 10 mm. I due tratti di berlinese, di lunghezza 7 m e 10.5 m rispettivamente come indicato negli elaborati grafici, saranno collegati alla berlinese già costruita in modo da realizzare un'opera continua provvisoria per il sostegno del terrapieno durante la fase di ricostruzione del muro in c.a.

L'opera verrà ancorata al terreno retrostante mediante doppia fila di tiranti distanziati 3.5 m l'uno dall'altro, di capacità nominale 30 t e lunghezza 16 m, inclinati di 15° rispetto all'orizzontale. Le due file di tiranti verranno realizzate a profondità di 0.5 m (in corrispondenza della trave di collegamento) e di 3 m rispetto alla testa della trave di collegamento.

Ultimato il muro in c.a., pur rimanendo in opera la berlinese, il sostegno del terrapieno verrà completamente garantito dal muro stesso.

6.2 Muro in c.a. su pali

L'intervento prevede la costruzione di un muro in c.a. fondato su pali trivellati in corrispondenza della porzione di muraglione crollato o lesionato per uno sviluppo di circa 25 m.

Nello specifico, i pali trivellati di diametro 600 mm saranno distribuiti su due file con interasse sulla fila di 2.5 m e lunghezza 12 m. I pali saranno collegati in testa dalla fondazione del muro, di dimensione 2.30 m di larghezza e 0.9 m di altezza.

Il muro in elevazione avrà un'altezza di 6.2 m, con larghezza in testa di 0.3 m e larghezza alla base di 0.9 m. In sommità verrà realizzato il parapetto con struttura in c.a. di altezza 0.9 m e larghezza 0.2 m.

L'opera potrà essere realizzata solo a seguito del completamento della berlinese di micropali che di fatto costituisce l'intervento di messa in sicurezza del terrapieno necessario per poter procedere con la rimozione del materiale franato e lo scavo della fondazione del muro.

A tergo del muro in c.a. verrà realizzato un drenaggio mediante la posa di un tubo dreno micro-fessurato di diametro interno 180 mm e la formazione di un filtro in ghiaia di adeguate dimensioni.

L'acqua raccolta verrà convogliata in un pozzetto di collegamento e da lì allontanata dall'area mediante tubazioni in cls autoportanti. Completato il drenaggio a tergo del muro sarà possibile effettuare il riempimento con il terreno recuperato o con altro materiale ghiaioso-terroso adeguatamente compattato.

Per la regimazione delle acque di superficie si prevede la posa di mezzi tubi di cemento, che consentiranno la raccolta delle acque meteoriche ricadenti a tergo del muro per evitare che le stesse si infiltrino dietro l'opera di contenimento aumentando la spinta a carico della stessa. L'acqua così convogliata defluirà in due pozzetti di raccolta dai quali, mediante tubazioni in PEAD strutturato, si immetterà nel pozzetto di collegamento e verrà quindi allontanata con le tubazioni in cls autoportanti.

6.3 Rivestimento del muro in c.a.

Il crollo di una porzione dell'antico muro del fossato medievale ha comportato un danno per il Comune di Strevi anche dal punto di vista del patrimonio storico ed architettonico. Si rende pertanto necessario rivestire l'opera in c.a. con un paramento in mattoni vecchi e pietrame di recupero con l'uso di malta di calce nel rispetto della tipologia e tessitura del muro esistente.

Il rivestimento del nuovo tratto di muro in c.a. dovrà essere realizzato con mattoni vecchi e pietrame per integrare la nuova opera con il contesto in cui si colloca, nel più completo rispetto della tipologia costruttiva del vecchio muraglione.

È pertanto previsto il recupero e conseguente pulizia dei mattoni e del pietrame non danneggiati durante il crollo al fine di ripristinare per quanto possibile la muratura originaria.

Per quanto riguarda le porzioni di muro limitrofe a quella di intervento è prevista una fase di verifica dello stato di consistenza per individuare eventuali zone ammalorate o instabili. Tali porzioni ammalorate potrebbero richiedere un consolidamento e recupero funzionale per prevenire ulteriori crolli e garantire la stabilità nel tempo. Anche tali interventi dovranno essere eseguiti nel più completo rispetto del bene storico-architettonico.

7. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI E LORO GESTIONE

Per la realizzazione della berlinese di micropali, compresa la trave di collegamento, e del muro in c.a. sarà necessario reperire usuali materiali da costruzione, quali conglomerato cementizio, ferri di armatura, tubolari di armatura e betoncino (per i micropali), trefoli in acciaio (per i tiranti) e casseri.

Per quanto riguarda il conglomerato cementizio, si prevede che l'approvvigionamento avvenga mediante betoniere provenienti da siti di conferimento vicini al sito d'intervento, in modo tale da evitare che lo stesso venga confezionato direttamente in cantiere a seguito della predisposizione di un'apposita centrale di betonaggio. In considerazione della ubicazione del cantiere e dei vincoli di natura logistica dello stesso, tale soluzione consentirà di ridurre al massimo gli inevitabili impatti di tipo acustico, visivo ed ambientale.

Per il rivestimento della struttura in c.a. si potrà utilizzare il materiale di recupero ricavato dalla porzione di muro crollata. Tale materiale dovrà essere adeguatamente pulito per eliminare ogni traccia del legante precedente. Qualora non fosse sufficiente, dovranno essere reperiti mattoni vecchi con caratteristiche simili a quelli esistenti.

La formazione del drenaggio a tergo del muro di controripa richiederà l'approvvigionamento di materiale lapideo di adeguata pezzatura e tubi micro-fessurati in PE. Inoltre, per la raccolta, il convogliamento e l'allontanamento delle acque meteoriche e di drenaggio dovranno essere reperiti cunette prefabbricate o mezzi tubi in cemento, tubazioni in PEAD strutturato, tubazioni in cls autoportante e pozzetti di raccolta con griglie in ghisa.

Il materiale derivante dalle operazioni di scavo e rimozione del terreno franato sarà oggetto di un'attenta selezione per recuperare il materiale riutilizzabile, quale mattoni vecchi e pietrame da adoperare per il rivestimento o terreno di scavo non contaminato da reimpiegare per il riempimento a tergo del muro. La parte non utilizzabile verrà opportunamente portata a discarica. Nello specifico, Estrattiva Favelli S.r.l. di Cassine (AL) può ricevere il materiale di scarto ricavato dalla rimozione del materiale franato.

Qualora non sufficiente quello disponibile in sito dalle operazioni di scavo e rimozione del materiale franato, sarà necessario l'approvvigionamento di terreno per il riempimento dello scavo a tergo del muro.

Tutti i materiali impiegati sono caratterizzati da tecniche di impiego, caratteristiche descrittive, prestazionali e peculiarità di utilizzo ormai note e consolidate. Inoltre sono facilmente reperibili e trasportabili in loco.

8. CRITERI PROGETTUALI

8.1 Aspetti funzionali

Il presente progetto definitivo-esecutivo è fondamentalmente rivolto alla ricostruzione della porzione di muraglione del fossato crollato e conseguente consolidamento della frana che ha provocato l'evento dissestivo.

Gli aspetti funzionali che hanno indirizzato la progettazione sono emersi dall'esame della tipologia di dissesto e dei risultati delle indagini espletate in sito, nonché dal contesto urbano in cui si collocano le opere; risultano sostanzialmente conseguenza della necessità di intervenire con urgenza per la definitiva messa in sicurezza dell'area ed evitare pertanto un possibile peggioramento delle condizioni di stabilità con eventuale arretramento della nicchia di distacco.

8.2 Aspetti ambientali

La progettazione prevede il massimo rispetto delle preesistenze dell'ambito di intervento, in modo da integrare il muro di sostegno nel contesto storico in cui si colloca.

Le analisi ambientali preliminari eseguite non hanno fatto emergere particolari situazioni di criticità per la realizzazione delle opere in progetto. Ciò poiché le opere di consolidamento (berlinese di micropali e muro) andranno a ripristinare la configurazione originaria del fossato, nel più completo rispetto del bene storico-architettonico.

Inoltre, trattando il presente progetto la realizzazione di opere di natura inerte, cioè non in grado di subire alterazioni chimico-fisiche e quindi rilasciare sostanze inquinanti di alcun tipo, gli interventi non andranno ad interferire negativamente con le matrici

ambientali potenzialmente assoggettabili ad impatto (aria, acqua, suolo). Dato il contesto urbano, si può prevedere che le lavorazioni in progetto non comportino alcun impoverimento faunistico o vegetazionale, e che le opere non costituiscano barriere permanenti al movimento della fauna o interruzioni di habitat naturali. Per questi motivi non sono previste opere di mitigazione o compensazione relative agli aspetti naturalistici.

Infine, relativamente all'analisi della Legge Regionale n. 40/1998, recante *«Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione»*, e alla valutazione dell'assoggettabilità o meno delle opere previste alle prescrizioni derivanti dalla stessa legge, si ritiene che il progetto in esame non comprenda interventi che debbano essere sottoposti alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale, in accordo con quanto disposto all'art. 4 comma 6 della predetta norma.

Si può pertanto ritenere che il progetto non comporti un aggravio degli aspetti ambientali, bensì un sostanziale miglioramento della situazione attuale per quanto riguarda sia la stabilità dell'area che il ripristino delle condizioni originarie del muraglione del fossato.

9. ANALISI DI FATTIBILITÀ

9.1 Compatibilità con gli strumenti di pianificazione

Le opere in progetto si collocano nell'ambito del territorio del Comune di Strevi, dotato di P.R.G.C. non ancora adeguato al PAI.

Secondo quanto indicato nello strumento urbanistico vigente, l'intervento di ricostruzione del muro ricadrà in aree destinate a servizi sociali (spazi pubblici per il gioco) per quanto riguarda la zona del fossato medievale. La zona con i fabbricati retrostanti ricade invece in aree classificate come di tipo A (di interesse storico).

Essendo gli interventi in oggetto volti a consolidare la frana che ha provocato il crollo di una porzione dell'antico muraglione del fossato ed a ricostruire lo stesso, si ritiene che sia verificata la compatibilità dell'intervento con il P.R.G.C. vigente.

9.2 Compatibilità ambientale

Le opere in progetto si pongono come obiettivo il miglioramento delle condizioni di stabilità dell'area, inserendosi nel contesto urbano senza modificare le forme esistenti. Per tale motivo si ritiene verificata la compatibilità ambientale degli interventi in oggetto.

9.3 Compatibilità geologica, geotecnica, sismica e idrologico-idraulica

Il presente progetto è stato redatto sulla base dei risultati delle indagini eseguite durante i lavori in somma urgenza e delle indagini espletate a supporto della progettazione definitiva-esecutiva per il dimensionamento e la verifica delle opere.

Le opere in esame sono volte ad evitare ulteriori riattivazioni ed evoluzioni del fenomeno franoso che comporterebbero un arretramento del fronte con potenziale ulteriore coinvolgimento dei fabbricati retrostanti.

Per quanto riguarda l'aspetto sismico, il territorio del Comune di Strevi è inserito in zona sismica 3, ai sensi del D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010 recante *Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)* e del D.G.R. n.4-3084 del 12/12/2011 recante *D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010. Approvazione delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico attuative della nuova classificazione sismica del territorio piemontese*. La progettazione delle opere si riferisce ai disposti del D.M. 14 gennaio 2008.

Non si rilevano incompatibilità sotto il profilo geologico, geotecnico e sismico e si rimanda agli appositi elaborati (relazione geologica, relazione geotecnica e relazioni di calcolo) per ogni eventuale approfondimento. Gli interventi in progetto non andranno ad interferire negativamente con i corsi d'acqua ed impluvi naturali e non saranno causa di limitazioni della capacità di deflusso e di invaso degli stessi. Per tali ragioni non si rilevano incompatibilità di tipo idraulico ascrivibili al presente progetto.

9.4 Compatibilità acustica

Data l'ubicazione del cantiere all'interno del concentrico del Comune di Strevi, è prevedibile il coinvolgimento delle abitazioni limitrofe a potenziali impatti di tipo acustico. In ogni caso, ipotizzando un orario lavorativo esclusivamente diurno per un massimo di 8 ore al giorno, è possibile considerare le lavorazioni e gli interventi previsti in progetto compatibili dal punto di vista acustico.

9.5 Compatibilità con i beni culturali, ambientali ed archeologici

Il muraglione del fossato medievale sito in via della Rocca nel Borgo Superiore del Comune di Strevi risulta sottoposto a tutela in forza di Not. Min. 01/9/1937, Not. Min. 21/10/1937, Not. Min. 29/12/1943 e Not. Min. 12/01/1944 ai sensi della Parte II, Titolo I del D.Lgs. 42/2004.

I lavori di somma urgenza necessari alla messa in sicurezza dell'area e dei fabbricati limitrofi al dissesto sono stati autorizzati dalla Soprintendenza Belle Arti e Paesaggio per le province di Alessandria, Asti, Biella, Cuneo, Novara, Verbano-Cusio-Ossola e Vercelli con autorizzazione ai sensi degli artt. 21-22 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i prot. N. 12234 34.16.07/777.1 del 01/09/2015.

9.6 Compatibilità urbanistica

Gli interventi, volti a consolidare il dissesto che ha provocato il parziale crollo dell'antico muraglione del fossato nel Borgo Superiore e a ricostruire lo stesso, non lasciano prevedere incompatibilità sotto il profilo urbanistico.

9.7 Compatibilità con le opere civili

Le analisi condotte non hanno rilevato fattori di incompatibilità con le opere civili tali da condizionare la realizzazione del progetto.

10. VINCOLI

10.1 Paesaggistici e culturali

Il Testo Unico in materia di beni culturali ed ambientali, D. Lgs. n.42 del 22/01/2004 recante *«Codice dei beni culturali e del paesaggio»* tutela in ragione del loro interesse paesaggistico e culturale particolari ambiti territoriali.

Secondo l'art. 2 comma 2, sono definiti beni paesaggistici gli immobili e le aree indicati all'art. 134 costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge.

Il muraglione del fossato medievale sito in via della Rocca nel Borgo Superiore del Comune di Strevi risulta sottoposto a tutela in forza di Not. Min. 01/9/1937, Not. Min. 21/10/1937, Not. Min. 29/12/1943 e Not. Min. 12/01/1944 ai sensi della Parte II, Titolo I del D.Lgs. 42/2004.

Per quanto riguarda i beni paesaggistici, la verifica degli elaborati del nuovo Piano Paesaggistico Regionale, previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio e adottato con D.G.R. n.20-1442 del 18/05/2015, ha riscontrato che le opere in progetto ricadono nell'ambito 72 *«Acquese e Valle Bormida di Spigno»* e non interessano settori sottoposti a particolari misure di salvaguardia.

Inoltre non sono presenti vincoli a livello di strumento urbanistico comunale.

10.2 Ambientali e naturalistici

Per quanto concerne la Valutazione di Impatto Ambientale, vige la Legge Regionale n.40 del 14/12/1998 recante *«Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e procedure di valutazione»*. Si ritiene che gli interventi previsti in progetto non siano sottoposti alle procedure di V.I.A. poiché gli stessi non sono compresi né negli allegati A1 e A2, riportanti le categorie di progetti di competenza rispettivamente regionale e provinciale da sottoporre a fase di valutazione, né negli allegati B1, B2 e B3, riportanti le categorie di progetti di competenza rispettivamente regionale, provinciale e comunale da sottoporre a fase di verifica o di valutazione, a seconda che non ricadano o meno in aree protette.

Inoltre, data la natura delle opere e delle lavorazioni previste, gli interventi in progetto non sono assoggettabili alle prescrizioni del D. Lgs. n.152 del 03/04/2006 recante *«Norme in materia ambientale»*.

10.3 Idraulici e idrogeologici

Non essendo interessati corsi d'acqua, gli interventi in oggetto non sono sottoposti ai vincoli di cui al R.D. n.523 del 25/07/1904 in tema di acque pubbliche.

L'area interessata dagli interventi non è soggetta ai vincoli di cui alla L.R. 45/89, recante *«Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici»*.

11. SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Non essendo previsti interventi volti alla realizzazione di edifici, spazi pubblici o alla predisposizione di servizi di pubblica utilità per i quali sia necessario provvedere all'accessibilità da parte del pubblico, ma esclusivamente consolidamento e ricostruzione di un muro esistente, gli interventi in progetto non sono soggetti alla normativa volta al superamento delle barriere architettoniche ai sensi del D.P.R. n. 503 del 24/07/1996 *«Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici»* e del D.M. n. 236 del 14/06/1989.

12. ANALISI DELLA FASE DI CANTIERE

È possibile individuare le principali fonti di impatto a carico dell'ambiente e della popolazione residente nelle immediate vicinanze della zona oggetto di intervento. In particolare, i possibili impatti, strettamente legati alla fase di esecuzione dei lavori, sono di tipo acustico, ambientale, paesaggistico e a carico dell'ambiente faunistico e floristico-vegetazionale.

Si potranno riscontrare potenziali effetti negativi di tipo acustico ed ambientale, quali emissioni sonore ed effusioni di polveri nell'atmosfera, durante la fase di realizzazione degli interventi in progetto. Tali effetti negativi sono riconducibili al traffico indotto dalle attività di cantiere e alle attività delle macchine operatrici.

Relativamente al traffico indotto per l'accesso dei mezzi e dei materiali al sito in oggetto, esso interesserà l'area limitrofa al cantiere e la viabilità transitabile da mezzi pesanti che collega il cantiere alla S.S.30. Dato il numero limitato di addetti previsti, si ritiene che la componente del traffico indotto per il trasporto delle maestranze sia trascurabile.

Non molto rilevante è anche il traffico dovuto al trasporto del materiale necessario per la realizzazione degli interventi, poiché lo stesso risulterà non continuativo.

Per quanto riguarda le attività delle macchine operatrici, le operazioni di scavo, trivellazione, getto, nonché i mezzi di lavoro stessi comportano emissioni sonore ed effusioni di polveri PM10 nell'atmosfera. Tale impatto risulterà comunque di entità trascurabile se si considera che, date le dimensioni del cantiere e le opere da realizzare, opererà generalmente un unico mezzo per un periodo limitato.

Per limitare il più possibile il sollevamento delle polveri si prevede l'adozione di alcune contromisure come l'utilizzo di macchinari non obsoleti, con motori a ridotto volume di emissioni inquinanti.

Le eventuali manutenzioni ai mezzi meccanici e i rifornimenti di carburante saranno effettuati al di fuori dell'area interessata dai lavori, in aree adeguatamente attrezzate a tale scopo. In tal modo si eviteranno possibili sversamenti e conseguenti infiltrazioni nel terreno di oli esausti, carburanti o altri liquidi potenzialmente pericolosi, che comprometterebbero la qualità e la sicurezza del sottosuolo e delle falde idriche.

I calcestruzzi verranno trasportati già confezionati in cantiere mediante autobetoniere; tale accorgimento eviterà la predisposizione di una centrale di betonaggio in sito, limitando notevolmente gli effetti negativi ad essa associati. Inoltre, non si prevede il lavaggio delle betoniere in cantiere e conseguentemente non sarà necessario l'utilizzo di acqua finalizzata a tale uso.

Relativamente agli scarichi idrici all'interno dell'area occupata dal cantiere, sono esclusivamente ipotizzabili efflussi derivanti dai servizi chimici, regolarmente puliti e spurgati. Le acque reflue si prevede che siano trasportate dalla ditta produttrice di servizi in opportune sedi per la depurazione e lo smaltimento.

Per quanto riguarda gli effetti degli interventi sull'ambiente vegetale e faunistico, considerando il contesto urbano in cui sono inseriti, non si prevedono attività che possano provocare fenomeni dannosi. Le operazioni di cantiere possono comportare un disturbo delle specie animali, anche domestiche, per i rumori e le vibrazioni prodotti dai mezzi di cantiere.

In ogni caso, i potenziali effetti negativi descritti conservano un carattere di temporaneità, legato esclusivamente alla fase di esecuzione dei lavori, per cui è possibile ipotizzare che la fase di cantiere non comporti danni o disagi particolarmente marcati a carico dell'ambiente circostante e della popolazione.

13. IDONEITÀ DELLE RETI ESTERNE DEI SERVIZI

Il cantiere sarà collocato in corrispondenza del fossato medievale, attualmente destinato al gioco del pallone. Tale area è accessibile ai soli pedoni direttamente da piazza Vittorio Emanuele tramite una scaletta; l'accesso ai mezzi è consentito attraverso strada e piazzale privati, di proprietà Marengo, con ingresso da via San Rocco. Tale passaggio, già utilizzato per la realizzazione dei lavori di somma urgenza a salvaguardia della pubblica incolumità e della sicurezza delle infrastrutture, è risultato essere l'unico possibile accesso per i mezzi quali escavatore, attrezzatura per perforazione di pali e tiranti, camion, ecc.

Data la destinazione d'uso del piazzale (deposito di materiale fragile) ed i vincoli di natura logistica legati alla proprietà privata (accesso controllato tramite cancello in orari lavorativi) si ritiene opportuno utilizzare tale accesso esclusivamente per trasportare mezzi, attrezzature e materiale che diversamente non potrebbero essere portati in cantiere. In tutti gli altri casi, compresi i getti, si opererà direttamente dalla strada pubblica in prossimità del fossato.

Per tali motivi si ritiene che le infrastrutture esistenti siano sufficienti a raggiungere l'area interessata dal cantiere; inoltre all'interno dello stesso non sono necessarie

significative operazioni di regolarizzazione delle superfici per la mobilitazione dei mezzi e l'esecuzione delle lavorazioni, se non la formazione di piste per consentire ai mezzi di perforazione di raggiungere la zona della berlinese e successivamente, durante la fase di costruzione dell'elevazione del muro in c.a., per consentire il riempimento a tergo del muro.

Per quanto riguarda l'entrata in esercizio delle opere previste, non si rilevano incompatibilità con le reti di servizi esistenti considerando che le nuove opere non necessiteranno di adeguamenti delle reti esistenti, sia viarie che di distribuzione di servizi, per espletare alle loro funzioni.

14. DISPONIBILITÀ DELLE AREE

Le opere in progetto andranno ad insistere in parte su aree di pertinenza comunale (fossato al piede del muraglione parzialmente crollato) e in parte su proprietà private.

Relativamente alle zone di pertinenza comunale, tutti gli accessi dovranno essere adeguatamente chiusi al pubblico per il tempo necessario all'esecuzione dei lavori.

Per quanto riguarda le aree private, le zone su cui insisterà il cantiere e le zone di accesso dovranno essere opportunamente segnalate e recintate per la sicurezza dei lavoratori e dei residenti. Le proprietà interessate dai lavori in progetto sono state indicate nell'elaborato 16 (Piano Particellare di Esproprio). Si prevede un indennizzo per l'occupazione temporanea delle proprietà; verrà inoltre richiesto all'impresa di rimuovere a fine lavori ogni attrezzatura e materiale dal sito e di ripristinare alle condizioni originarie l'area di cantiere e la strada di accesso allo stesso.

15. INTERFERENZE CON RETI AEREE O SOTTERRANEE

Dalle verifiche degli elaborati di piano regolatore e dai sopralluoghi non sono emerse interferenze con reti aeree o sotterranee di servizi. Nelle proprietà retrostanti il muraglione sono presenti dei pozzi per acqua ad uso domestico che verranno opportunamente tenuti in considerazione per evitare l'interferenza degli stessi con la perforazione ed esecuzione dei tiranti della berlinese di micropali.

Gli elementi finora emersi non costituiscono interferenze incompatibili con gli interventi in progetto; durante la fase di esecuzione dei lavori si procederà comunque con particolare attenzione per evitare danni ad eventuali sottoservizi interferenti.

16. RISPONDENZA AL PROGETTO PRELIMINARE

Sulla base delle linee di indirizzo tracciate in sede di progetto preliminare recante gli interventi urgenti di consolidamento frana e ricostruzione muro in via della Rocca+ si è proceduto all'ingegnerizzazione delle soluzioni progettuali individuate, ed in particolare al

calcolo geotecnico e statico delle opere strutturali, nonché alla definizione di ogni particolare di dettaglio dell'intervento da realizzare.

Le differenze rispetto al progetto preliminare non riguardano le scelte progettuali, bensì si limitano alle modeste modifiche legate alla verifica ed ottimizzazione delle opere.

17. DISPOSIZIONI ED ADEMPIMENTI IN MATERIA DI SICUREZZA

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) è stato redatto e predisposto tenendo conto delle problematiche specifiche emerse nel corso della progettazione, ponendo attenzione a tutti gli aspetti progettuali ed operativi che in qualche modo possano limitare i fattori di rischio e rispettando le prescrizioni in materia di sicurezza di cui al D. Lgs. 81/2008.

La stima analitica dei costi della sicurezza non soggetti a ribasso data è stata redatta contestualmente alla presente fase progettuale a cui, pertanto, risulta allegata.

18. PREZZIARIO DI RIFERIMENTO

Sono state utilizzate le voci desunte dal Prezziario Regionale vigente (edizione 2015, aggiornato al dicembre 2014).

Tutti i prezzi sono da intendersi comprensivi delle spese e degli utili d'impresa, anche se non espressamente specificato negli allegati progettuali.

19. CRONOPROGRAMMA FASI AMMINISTRATIVE DI ATTUAZIONE

Il presente progetto definitivo - esecutivo è sottoposto all'approvazione da parte dell'Amministrazione Comunale, nonché degli Enti Superiori interessati. Per la istruttoria e l'approvazione del progetto da parte del Comune di Strevi si prevede un tempo di almeno 15 giorni.

Lo spletamento di tutte le procedure di appalto richiede un tempo non inferiore a 30 giorni, per cui i lavori potranno presumibilmente iniziare nel mese di dicembre 2015.

Il tempo di esecuzione dei lavori è previsto in 245 giorni naturali consecutivi.

Non appena ultimate le opere, le aree adiacenti il muraglione occupate dal cantiere risulteranno nuovamente funzionali, mentre per la chiusura formale dei lavori dal punto di vista amministrativo entro i tempi previsti dalle norme vigenti si prevede un tempo di 4 mesi.

20. INDICAZIONI CIRCA GLI ASPETTI MANUTENTIVI

La natura delle opere in progetto consentono lo svolgimento delle operazioni di manutenzione agendo per fasi successive. In primo luogo, sarà necessario un esame visivo volto alla verifica dell'integrità del muro in c.a. rivestito in mattoni. Occorrerà inoltre effettuare una verifica visiva per valutare l'efficienza del drenaggio a tergo dell'opera di sostegno.

Gli aspetti manutentivi precedentemente trattati sono ovviamente di tipo ordinario.

A seguito del verificarsi di eventi non ordinari, nel caso in cui le analisi e le verifiche condotte evidenziassero l'insorgere o l'evoluzione di fenomeni dissestivi, risulterà necessario agire con una manutenzione straordinaria per ripristinare la funzionalità delle opere.

Per gli approfondimenti inerenti gli aspetti manutentivi delle opere si rimanda all'elaborato 14 Fascicolo con le caratteristiche dell'opera.

21. MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO DI APPALTO

Relativamente al presente progetto si ritiene che il contratto di appalto debba essere stipulato a misura.

Data la tipologia di interventi previsti, si ritiene, inoltre, che la categoria di lavoro prevalente in cui classificare gli stessi possa essere individuata in quella delle opere strutturali speciali OS 21, comprendenti muri di sostegno speciali, ancoraggi, palificate ed in generale opere per garantire la stabilità dei pendii. I lavori appartenenti alla categoria generale OG 1 Edifici civili e industriali, riguardanti il rivestimento del muro in c.a., possono essere considerati come categoria scorporabile subappaltabile.

22. ASPETTI ECONOMICI, FINANZIARI E SUDDIVISIONE DEL PROGETTO

22.1 Calcolo estimativo della spesa

Lavori a misura	Importo (€)
Berlinese	71.813,35
Ricostruzione muraglione in c.a.	99.614,79
Rivestimento in mattoni	50.015,90
Lavori vari	8.930,24
TOTALE LAVORI	230.374,28

22.2 Quadro economico

Per quanto riguarda l'importo di progetto ed il relativo Quadro Economico si rimanda allo specifico elaborato progettuale allegato (elaborato n. 8).

22.2 Forme di finanziamento e suddivisione del progetto

Allo stato attuale il presente progetto non prevede la suddivisione in lotti funzionali dei lavori, bensì una unitarietà di esecuzione. È, tuttavia, possibile suddividere il progetto in 2 lotti, il primo comprendente gli interventi di consolidamento della frana e di ricostruzione del muro del fossato, il secondo riguardante il rivestimento dello stesso con mattoni vecchi per riportarlo alle condizioni estetiche ante-dissesto.

Per quanto concerne la copertura finanziaria degli oneri derivanti dal progetto, come indicato nella lettera d'incarico e confermato dalla nota del Settore Infrastrutture e pronto intervento di Regione Piemonte - Direzione Opere pubbliche, difesa del suolo, montagna, foreste, protezione civile, trasporti e logistica, prot. Comune di Strevi n. 2745 del 19.09.2015, è previsto l'inserimento dell'intervento di consolidamento in oggetto, per una somma complessiva di " 340.000,00, nel programma di finanziamenti assistiti dal contributo straordinario dello Stato a seguito delle dichiarazioni di stato di emergenza operata dal Consiglio dei Ministri nella seduta del 26.06.2015.