
COMUNE DI MONTECALVO VERSIGGIA

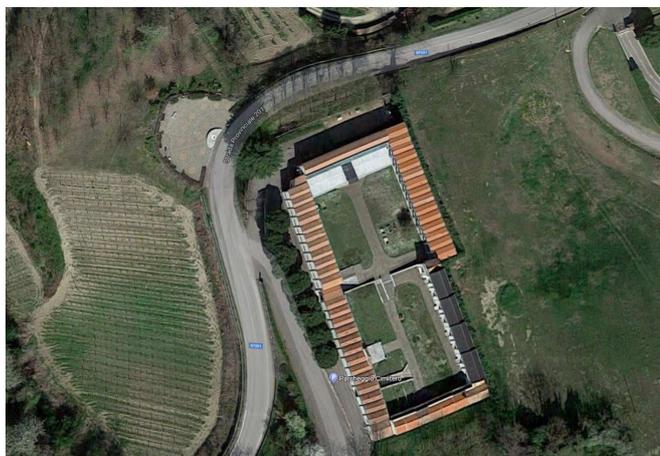
PROVINCIA DI PAVIA

CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE NORD-OVEST DEL CIMITERO COMUNALE DI MONTECALVO VERSIGGIA (PV)

CUP: D52J18000040001

E-R 01 RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

PROGETTO ESECUTIVO



COMMITTENTE: COMUNE DI MONTECALVO VERSIGGIA	IL SINDACO: Perito Agrario: Sig. MARCO TORTI
PROGETTAZIONE: VS STUDIO ASSOCIATO – Ing. Michele Sala	DATA: MARZO 2020
	

INDICE

1. PREMESSA	pag. 3
2. METODOLOGIA DI LAVORO	pag. 4
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE	pag. 6
4. STATO DI FATTO	pag. 7
5. PROPOSTE PROGETTUALI	pag. 8

1. PREMESSA

Lo scopo del presente progetto è quello di dare corso alle opere di consolidamento del muro di sostegno del parcheggio antistante il cimitero di capoluogo, salvaguardare l'intero lato nord-ovest del cimitero e il monumento ai caduti. Inoltre, con detto intervento si intende anche prevenire possibili movimenti gravitazionali che potrebbero indurre a cedimenti anche sulla sede stradale S.P.201, unica arteria di collegamento diretto fra la frazione Crocetta sede Municipale del Comune di Montecalvo Versiggia con le frazioni ed i Comuni ad essa limitrofe verso le Valli del Versa e dello Scuropasso (Comune di Canevino, Ruino, Zavattarello, Varzi e Passo Penice). Si precisa inoltre che la strada provinciale S.P.201 Stradella-Zavattarello è l'unica arteria provinciale di penetrazione nell'Oltrepò collinare e montano. La relazione tecnico e illustrativa, e in particolar modo la relazione Geologico-Tecnica, definiscono le caratteristiche tecniche e funzionali, oltre all'indagine preventiva dei costi per la realizzazione delle opere in progetto.

Lo studio è stato condotto in osservanza alla normativa vigente, con particolare riferimento a:

- *D.M. 17.01.2018 – s.m.i.: Testo Unitario - Norme Tecniche per le Costruzioni;*
- Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 *"Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;*
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n.554 *Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109 e succ. mod. e integrazioni;*
- Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152 *"Norme in materia ambientale"* e succ. mod. e integrazioni;
- D.g.r. n. 6/4870 del 29 febbraio 2000 - Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica.

2. METODOLOGIA DI LAVORO

Per individuare le caratteristiche geologico – geomorfologiche dell'area in esame, al fine di definire il programma di interventi di sistemazione idrogeologica del versante, si è proceduto attraverso varie fasi operative che vengono qui di seguito descritte.

La prima fase, conoscitiva preliminare e di acquisizione dei dati esistenti, si è articolata attraverso:

- l'analisi storica dei dissesti idrogeologici atta a ricostruire un quadro spaziale e temporale dei fenomeni che hanno interessato l'area in oggetto, considerando sia la frequenza degli eventi franosi che l'incidenza antropica sullo stato dei luoghi – vedasi Relazione Geologico-Tecnica di seguito allegata agli elaborati tecnici;
- la consultazione della bibliografia esistente in materia di difesa del suolo riguardante l'area in esame in modo tale da poter avere un quadro conoscitivo di base sul quale poter sviluppare i successivi approfondimenti.

Tra i principali documenti consultati possiamo citare:

- ✓ *“Carta del censimento dei dissesti della Provincia di Pavia”;*
 - ✓ *“Studio Geologico-tecnico”,* redatto a supporto dei PRG del comune di Montecalvo Versiggia;
 - ✓ *“Atlante dei Centri Abitati Instabili della Provincia di Pavia”.*
 - ✓ *Piano per l'Assetto Idrogeologico del Fiume Po - PAI –. Foglio n. 178 sez. I*
 - ✓ *Relazione Geologica redatta dal Geologo dott. Manuel Elleboro per la determinazione dei parametri geologico tecnico atti alla progettazione dei micropali di fondazione*
- Studio Acquater sul dissesto idrogeologico in Oltrepò-Pavese.

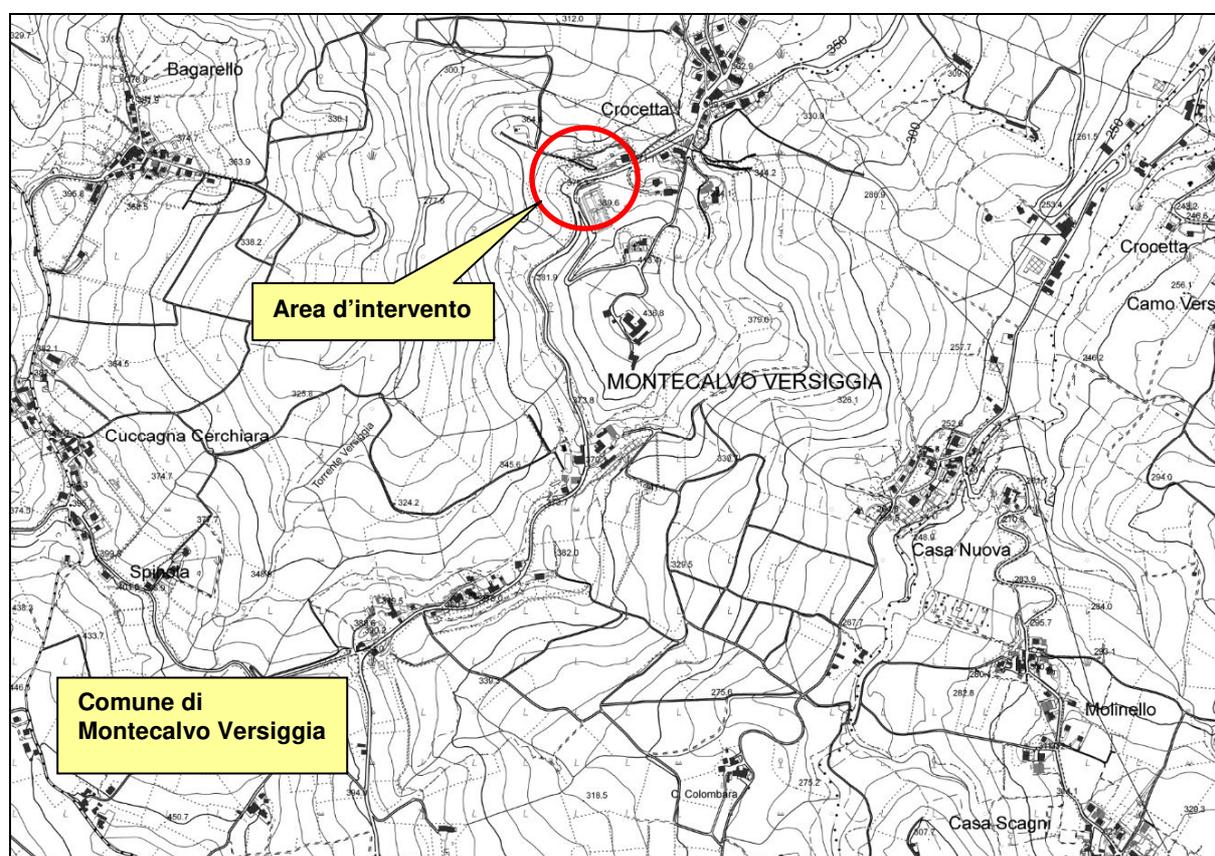
La seconda fase si è articolata attraverso l'esecuzione di specifici sopralluoghi in posto per verificare l'attendibilità dei dati a disposizione e per individuare le situazioni di maggiore criticità sulle quali sviluppare ulteriori approfondimenti.

Le informazioni di carattere conoscitivo e progettuale, contenuti negli studi sopraelencati e l'elaborazione dei dati acquisiti sul campo (analisi geomorfologica, esame della circolazione idrica superficiale, studio del suolo e della vegetazione...) hanno permesso di ottenere un quadro generale delle condizioni idrogeologiche e geomorfologiche dell'area in esame, che costituisce una base di partenza per la programmazione degli interventi necessari di riassetto idrogeologico.

La terza fase, quella progettuale, è costituita dalla individuazione delle tipologie di intervento ritenute più idonee al fine di avere come risultato una soddisfacente mitigazione del rischio idrogeologico e una soluzione definitiva ai continui movimenti gravitazionali e/o cedimenti del terrapieno costituente il piazzale, adibito a parcheggio, retrostante il cimitero Comunale che risulta essere in fregio alla sede stradale Provinciale S.P.201.

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

L'area di interesse si colloca ad una quota topografica media dell'ordine di 415,00 m s.l.m. (Vedi C.T.R. della Regione Lombardia - Sez. B8c4). L'ambito territoriale si presenta collinare, ed è caratterizzato dalla presenza di rilievi dolci e smussati, con quote lievemente degradanti verso Nord (v. ALL. F01: "Inquadramento-Corografia").



L'inquadramento generale cartografico è riportato nel foglio della Carta Tecnica Regionale, in scala 1:10.000, B8c4 Montecalvo Versiggia.

4. STATO DI FATTO

L'intero versante destro, nel senso di percorrenza, del torrente Versiggia è stato interessato in passato da numerosi interventi di difesa del suolo, derivanti da diverse forme di finanziamento provinciali, statali e regionali che hanno contribuito ad attenuare alcune criticità ma non a risolvere completamente le problematiche di natura idrogeologica, presenti nell'area in questione. A suffragio di quanto sopra descritto nell'annata 2013 il versante a est del torrente Versiggia ha subito dei continui movimenti gravitazionali.

Nell'area in esame il muro di sostegno del parcheggio cimiteriale (vedasi documentazione fotografica allegata agli elaborati grafici) risulta esser stato soggetto ad alterazioni strutturali chiaramente riconducibili all'azione retrogressiva e di richiamo esercitata dal corpo di frana. Attualmente il muro di sostegno realizzato in pannelli in c.a. modulari di tipo prefabbricato, risulta essere spanciato in alcuni punti, ovvero ha subito rotazioni in corrispondenza del punto di incastro con il piano fondale. La sua posizione originaria di perfetta verticalità è stata variata a seguito dell'effetto generato dal movimento gravitazionale del terreno ad esso retrostante. Tali problematiche si ripercuotano, oltre che sul muro stesso, sia sul sovrastante piazzale adibito a parcheggio, oggi risulta aver perso complanarità di piano, sia sul sottostante versante di collegamento alla strada Provinciale S.P.201. che ospita il vialetto pedonale necessario per il raggiungimento dell'ingresso al cimitero.

Ulteriori perdite di stabilità dei pannelli prefabbricati potrebbero essere causa di problemi di sicurezza ai fruitori di tali percorsi. Inoltre, un cedimento dei pannelli prefabbricati di sostegno genererebbe un istantaneo movimento gravitazionale del terreno in rilevato che potrebbe invadere la sede della strada provinciale S.P.201 con possibili pericoli per il regolare flusso dei mezzi di trasporto e la chiusura della strada stessa, unica arteria provinciale di ingresso nell'Oltrepò collinare e montano.

L'intervento si connota come intervento di messa in sicurezza del muro esistente, evitando così futuri movimenti gravitazionali del terrapieno a sostegno del piazzale parcheggio del cimitero Comunale.

5. PROPOSTE PROGETTUALI

5.1 PREMESSA

Le opere previste interessano prevalentemente aree instabili o potenzialmente tali che lo studio geologico a supporto del PGT classifica come aree in Classe di Fattibilità Geologica 2 – fattibilità con modeste limitazioni; consentendo in particolare i seguenti interventi:

- interventi finalizzati al consolidamento delle infrastrutture esistenti, e la sistemazione idrogeologica dei versanti, da valutare anche attraverso l'esecuzione di specifici studi geologico – geotecnici e di appropriate campagne geognostiche.

5.2 PROGETTO

A seguito dei sopralluoghi effettuati e delle valutazioni espresse nei paragrafi precedenti, si sono stabilite le procedure da seguire per ottenere la messa in sicurezza dell'intera area.

Sono quindi state identificate n.5 macro-lavorazioni:

- Muro di sostegno
- Sistemazione del verde _ Piante e vialetti interessate dalle lavorazioni di cantiere
- Opere elettriche di ripristino dell'impianto di illuminazione esistente
- Sistemazione del piazzale antistante cimitero
- Opere di manutenzione straordinaria del sistema di raccolta delle acque piovane al fine di evitare possibili infiltrazioni nei sub-strati dei terreni antistanti il muro esistente, limitando così l'innescò di possibili movimenti gravitazionali

Muro di sostegno: comprende la realizzazione di un muro ex novo in c.a. gettato in opera, a valle dell'attuale muro di contenimento in pannelli prefabbricati, posto a distanza di 1,30m, per tutto lo sviluppo longitudinale. Il nuovo paramento si prevede di spessore 35cm ed alto 2,20m impostato su una fondazione di "tipo indiretta", ovvero tramite l'utilizzo di micropali con diametro di perforazione $d=220\text{mm}$, camicia in acciaio da 127mm e spessore 10mm, aventi profondità massima di 13,00ml, interasse 1,20ml, posizionati a monte e a valle del muro, sfalsati di 0,50 ml tra loro, annegati nella trave di fondazione con sezione 1,70mt e altezza 0,50mt. Tali opere saranno realizzate mediante trivellazione, successiva posa di camicia in acciaio e getto di boiaccia di cemento armato rapporto A/C 0,55.

Tali accorgimenti sono volti a contrastare il fenomeno di ribaltamento al quale sono soggetti i muri prefabbricati esistenti. Detta scelta progettuale consente di evitare lo sbancamento del piazzale carrabile sovrastante il paramento esistente, riducendo in modo minimale i costi di consolidamento strutturale dei pannelli prefabbricati di contenimento esistenti.

Lo spazio generato tra il nuovo manufatto e quello esistente dovrà essere adeguatamente tamponato con materiale drenante che svilupperà la duplice funzione di drenaggio delle acque e di contrasto alle spinte interessanti le strutture prefabbricate, salvaguardandole nel tempo.

Costo delle opere di palificazione, realizzazione trave di fondazione e muro di sostegno:

€ 164'109,90

Sistemazione del verde - Piante e vialetti: identifica invece tutte le opere necessarie per ripristinare il verde ed il percorso pedonale a valle del muro di sostegno. Le opere comprendono il rifacimento del vialetto tramite la realizzazione di una nuova palificata lignea, opere di fondazione e finitura in terra stabilizzata; completa di scalinata e parapetto ligneo.

Costo delle opere di sistemazione del verde: piante e vialetti:

€ 13'061,66

Opere elettriche: racchiude le lavorazioni di rimozione e successivo riposizionamento dei lampioni di illuminazione del percorso pedonale, costo delle opere € 2'801,52

Sistemazione piazzale antistante cimitero: comprende tutte le opere necessarie per il ripristino del piazzale antistante il cimitero; rientrano in tale voce i lavori di collegamento dei pozzetti per lo smaltimento delle acque piovane oltre che alle opere atte a ristabilire la complanarità delle aree adibite a parcheggio.

Costo delle opere di sistemazione piazzale antistante € 14'135,28

Opere di manutenzione straordinaria: Allo stato attuale il corpo di fabbrica del cimitero disposto sul lato NORD-OVEST, presenta delle problematiche di infiltrazione delle acque piovane provenienti sia dai manti di copertura sia dal terreno/giardino situato nella zona centrale dello stesso.

In particolare, il lato nord-ovest si sviluppa su due livelli fuori terra, caratterizzandosi per la presenza del giardino posto a ridosso della facciata interna. A seguito dei continui movimenti gravitazionali (frana) dei sub-strati di terreno ospitanti i piani fondali le strutture in elevazione presentano dei fenomeni fessurativi in corrispondenza dei giunti strutturali. Dette fessurazioni generano dei punti di raccolta delle acque piovane con infiltrazione delle stesse nella pavimentazione del piano seminterrato. Tutto ciò comporta l'imbibizione dei terreni ospitanti sia i piani fondali sia i massetti dei pavimenti di calpestio dei piani seminterrati e del piano primo "zona cortile interno" generando così fenomeni di assestamento degli stessi e la perdita di complanarità dei pavimenti.

Pertanto, al fine di preservare la struttura cimiteriale e garantirne il suo corretto utilizzo, nello specifico gli ambienti posti nel lato nord-ovest sono state previste opere riguardanti la raccolta delle acque meteoriche e la sistemazione della pavimentazione del corridoio, piano semi-interrato, che ha funzione di collegamento con il vano scala coperto ai fini di garantire l'accesso piano rialzato, zona cortile.

Le lavorazioni riguardano il ripristino/sostituzione di pluviali e scossaline oltre che alla rete dei sottoservizi idrici; esternamente invece si prevedono opere di rivestimento e finitura della trave testa-palo esistente lungo il perimetro del camposanto, utilizzata come canalina di raccolta acque.

Costo delle opere di manutenzione straordinaria € 11'891,17

La cifra rimanente pari a € 1'460,47 serve per le opere di cantierizzazione.

Il costo totale dei lavori previsti per l'intervento risulta essere pari a: € 208.000,00.

Di seguito si riporta l'indicazione della zona con i mappali interessati dall'intervento.

