

Comune di PESCIA

Servizio Lavori Pubblici - U.O. Strade

LAVORI DI RIDUZIONE E MESSA IN SICUREZZA DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO IN LOCALITA' COLLODI-CASTELLO - 2° LOTTO FUNZIONALE -

PROGETTO ESECUTIVO

Venturi & Motta

Studio Tecnico Associato

PROGETTISTA e DLL :

Dott. Ing. Valentino Venturi

**VENTURI & MOTTA - Studio Tecnico Associato
ingegneri Valentino Venturi e Simone Motta**

Via Casello, 69/a - 51031 Agliana (PT)

Tel./Fax 0574 710052

cod. fisc. - P. IVA: 01534280472 e-mail: valentino@venturimotta.it

03					
02					
01	20/03/2020	DEFINITIVO	Ing. Venturi V.	Ing. Venturi V.	Ing. Venturi V.
Revisione	Data emissione o aggiornamento	Note	Redatto da :	Controllato da :	Approvato da :
Denominazione: Relazione tecnica generale				Elaborato: 1	
				Codice Progetto:	Data :
				20200207	20/03/2020
relazione generale.doc					

1. - PREMESSA

Il progetto riguarda l'esecuzione di lavori di riduzione e di messa in sicurezza di dissesto/i idrogeologico/i verificatosi in località Collodi-Castello.

Il presente rappresenta il proseguimento delle opere eseguite negli anni 2010-2011 con un primo Lotto di lavori.

Con tale primo Lotto era stato provveduto al risanamento di varie situazioni di dissesto presenti lungo la viabilità comunale (Via don Eugenio d'Alessandro e Via VIII Marzo) a monte del Cimitero di Collodi (Cimitero di San Martino).

Con il presente secondo Lotto l'attenzione viene ora spostata principalmente sull'area cimiteriale e su un tratto di Via VIII Marzo posto a circa ml. 180-200 a monte dell'ultimo tornante a salire verso Collodi-Castello.

Per completezza di informazione si ricorda che le principali opere realizzate nel primo Lotto erano state le seguenti:

a) Lungo Via don Eugenio d'Alessandro (parte mediana dell'area in dissesto):

- Realizzazione di tratti di palificata doppia in legname a presidio piede scarpata su lato monte strada;
- Realizzazione di trincea drenante in strada per l'intercettazione delle acque di filtrazione o di falda, che lo studio geologico mostrò essere, nei periodi di suo innalzamento, la principale causa del dissesto che instabilizzava la sede stradale e le relative circostanze;
- Ripristino della corretta regimazione delle acque meteoriche lungo la sede stradale mediante la ricostituzione di un'adeguata fossetta lungo strada;
- Sistemazione e ripulitura attraversamenti stradali esistenti;
- Completa ristrutturazione di tratti della sede stradale ove si presentava molto dissestata ed avvallata;
- Risanamento e pavimentazione di spiazzo presente sulla parte di monte della strada con messa in opera di tubazione in p.v.c. (e relativi pozzetti di ispezione e caditoie per la raccolta delle acque meteoriche) per dare continuità alla fossetta lungo strada.

a) Lungo Via VIII Marzo (parte alta dell'area in dissesto):

Realizzazione di nuova struttura in c.a. con micropali e tiranti a sostegno e rimpello del muro in geoblocchi esistente sul lato valle della strada in corrispondenza dell'ultimo tornante a salire verso Collodi-Castello per bloccare il progressivo e molto accentuato abbassamento dei piani stradali

conseguente al rifluimento del materiale costituente il corpo stradale sotto il piano di imposta del muro in geoblocchi;

A monte del tornante di cui sopra, realizzazione di una paratia di micropali collegati in testa da un cordolo in c.a. sul lato di valle della sede stradale per suo consolidamento e per contrastare il fenomeno di soliflusso che interessava e progressivamente instabilizzava la sede stradale stessa; Completa ristrutturazione del preesistente corpo stradale mediante scarifica della pavimentazione, bonifica cassonetto e riporto di pietrisco calcareo di cava e/o stabilizzato di cava per la ricostituzione della massicciata, formazione della nuova pavimentazione bitumata nei tratti maggiormente dissestati;

Ricavatura e/o ripulitura della fossetta esistente sul lato monte strada per ripristinare le condizioni di una corretta regimazione delle acque meteoriche.

Come già indicato con il presente secondo Lotto l'attenzione viene ora spostata principalmente sull'area cimiteriale e su un tratto di Via VIII Marzo posto a circa ml. 180-200 a monte dell'ultimo tornante a salire verso Collodi-Castello.

L'importo complessivo del presente progetto è pari all'importo assentito di **Euro 420.000,00.**

2. - DESCRIZIONE INTERVENTI COMPRESI NEL PRESENTE PROGETTO DI II° LOTTO: AREA CIMITERO DI SAN MARTINO.

I dissesti verificatisi in quest'area riguardano la porzione di terreno a monte del Cimitero di San Martino e la parte alta del Cimitero stesso. Questa zona è interessata da un movimento franoso di tipo lento che ha provocato lesioni su alcuni muri interni ed esterni, sulle pavimentazioni e su altre opere d'arte, con spostamenti verso valle e rotazione di alcune strutture murarie.

Si rileva espressamente che il presente progetto è finalizzato esclusivamente alla messa in sicurezza dell'area nei confronti del movimento franoso.

Esula pertanto dalle finalità del progetto e dai relativi limiti finanziari l'eventuale esecuzione dei lavori di risanamento, ristrutturazione e sistemazione dei vari blocchi ed arcate loculi, delle cappelle gentilizie e delle altre strutture murarie, presenti nell'area cimiteriale, per i quali potrà essere provveduto tramite altro specifico studio.

Le principali opere previste in quest'area sono di seguito descritte.

Intervento n. 1.

Rappresenta il principale intervento di messa in sicurezza dell'area cimiteriale nei confronti del movimento franoso e verrà realizzato immediatamente a tergo della Cappella Scaglietti-Arcangeli esistente a monte dell'area cimiteriale vera e propria.

Questo intervento è costituito da un diaframma di micropali del diametro di mm. 200 e della lunghezza di ml. 12,00, collegati in testa da un cordolo in c.a. a sua volta ancorato agli orizzonti stabili con una serie di tiranti attivi. La lunghezza prevista per quest'opera è pari a ml. 24,20.

Sopra il cordolo verrà ricostruito il muretto di recinzione di delimitazione dell'area della Cappella Scaglietti-Arcangeli nelle forme e dimensioni attuali (muretto in c.a., copertina in coppi ed embrici murati paramento interno intonacato e tinteggiato, sovrastante recinzione in rete plastificata e paletti metallici).

Parallelamente al diaframma di cui sopra si prevede di realizzare una trincea drenante (profondità circa ml. 3,00 - lunghezza ml. 34,00) per intercettare ed abbassare in modo significativo la falda, che, nella zona a monte del Cimitero, si attesta attualmente a profondità ridotte (circa ml. 1,00-1,50). Tenuto conto dell'area di intervento si prevede di realizzare la trincea mediante l'utilizzo di pannelli prefabbricati drenanti ad alte prestazioni idraulico-meccaniche in alternativa al classico sistema di drenaggio basato su materiali inerti abbinati a tubi dreno e geotessuto. In questo modo il rinterro della trincea potrà essere eseguito riutilizzando il materiale scavato, senza necessità di dover provvedere ad invasive ed onerose operazioni di carico e scarico.

Le acque raccolte con la trincea verranno convogliate nell'esistente fognatura pluviale di Via del Cimitero mediante un apposito nuovo tratto di tubazione dotato di adeguati pozzetti di ispezione.

Verrà provveduto al ripristino delle tracce eseguite nelle pavimentazioni stradali (bitumate od in lastricato) per il passaggio dei nuovi collettori.

Interventi n. 2 e 5.

A presidio e contenimento dei blocchi loculi posti nella parte alta a nord-est dell'area cimiteriale si prevede la realizzazione di diaframmi di micropali verticali del diametro di mm. 130 e lunghezza di ml. 7,00, subito a valle ed in aderenza a tali blocchi loculi.

I micropali saranno posti su un'unica fila e saranno collegati in testa da un cordolo in c.a..

Nel caso dell'Intervento 5, sopra il cordolo di base, verrà anche realizzata una lama verticale in elevazione, sempre in c.a., a diretto contatto con il paramento posteriore del blocco loculi di valle per meglio contrastare eventuali rotazioni del blocco stesso. Il paramento a vista di questa lama verrà intonacato e tinteggiato bianco.

La lunghezza prevista per l'Intervento 2 è pari a ml. 9,10, mentre quella dell'Intervento 5 è pari a ml. 8,60.

Scopo di questi diaframmi è duplice: dare, assieme alle micropalificate di cui ai successivi Interventi 3 e 4, un contenimento alla parte bassa del corpo in frana e impedire/limitare eventuali spostamenti/rotazioni/scivolamenti verso valle dei due blocchi loculi.

Intervento 3.

L'attuale muretto posto nel tratto centrale della parte alta dell'area cimiteriale al piede della scarpata a valle della cappella Scaglietti - Arcangeli è fortemente lesionato e pertanto in progetto si prevede la sua demolizione e la costruzione di un più consistente muro in c.a. con blocco di base ancorato agli orizzonti stabili con una serie di micropali verticali del diametro di mm. 130 e lunghezza di ml. 7,00 e con n. 3 tiranti attivi.

Il paramento a vista del nuovo muro verrà intonacato e tinteggiato bianco.

La lunghezza prevista per quest'opera è pari a ml. 7,60.

Interventi 4 e 6.

L'esistente muro identificato nei disegni di progetto come "Intervento 6" è posto immediatamente a valle di una serie di tombe.

Il muro ha uno spessore di cm. 30 ed un'altezza di circa ml. 3,30, anche se il dislivello tra i piani cimiteriali posti ai suoi due lati è pari a soltanto ml. 1,50 circa.

Il muro ha una struttura in conglomerato cementizio, anche se localmente sono presenti alcuni innesti (probabilmente posticci) di elementi murari vari.

Non è conosciuta la geometria del muro, né della sua fondazione, in quanto la sua posizione non ha reso possibile l'esecuzione di saggi conoscitivi, né è stata ritrovata nessuna documentazione in merito presso gli uffici comunali.

Dalle evidenze visive si può presumere che nella struttura in cls del muro sia presente solo un'armatura di scarsa qualità e quantità.

Presso l'estremità nord-est del muro è presente un'evidente lesione verticale, di cui in progetto è prevista la risarcitura.

Sulla base dei dati ed informazioni che è stato possibile reperire sulla natura e caratteristiche del muro sono stati previsti i sotto riportati interventi di riduzione delle possibili instabilità a cui il muro stesso potrebbe essere soggetto.

Il tutto compatibilmente con la necessità di salvaguardare tutte le tombe esistenti poste superiormente a contatto con paramento del muro.

Stante ciò in progetto si prevede l'abbassamento del muro in sommità per circa ml. 0,80 e la messa in opera di n. 3 tiranti in acciaio agganciati al cordolo dei micropali dell'intervento 4.

Questi tre tiranti saranno posti in opera all'interno di apposite tracce create all'interno del piano cimiteriale alto e quindi essi verranno a posizionarsi ad un'altezza di circa ml. 1,30 rispetto al piano basso. Essi avranno il compito di ridurre la possibilità del formarsi di cinematismi e/o meccanismi locali.

I tre tiranti vengono ancorati ad alcuni micropali da realizzare all'interno del piano cimiteriale alto.

Su suggerimento del Geologo, invece di creare tre elementi puntuali di ritegno, si prevede la realizzazione di un diaframma continuo di micropali, collegati in testa da un'adeguato cordolo in c.a. (Intervento 4), che così, oltre a ritegno puntuale ai tre tiranti, potrà anche svolgere funzioni di presidio e consolidamento della parte di scarpata presente a monte.

Per questo Intervento 4 si prevede l'esecuzione di micropali verticali del diametro di mm. 130 e della lunghezza di ml. 7,00, posti su due file a quinconce.

La lunghezza prevista per l'Intervento 4 è pari a ml. 13,20.

Intervento 7.

Su un tratto del muro perimetrale in c.a. di recinzione sul lato nord-ovest della lunghezza di circa ml. 8,50 sono presenti alcune lesioni verticali tali da far ritenere necessaria l'esecuzione di interventi di consolidamento/risanamento.

A tal fine si prevede di provvedere al consolidamento/risanamento di questo tratto di muro mediante la realizzazione di betoncino a tutta altezza sui due paramenti del muro, armato con rete elettrosaldata e con connettori metallici di collegamento trasversale.

La lunghezza prevista per l'Intervento 7 è pari a ml. 8,50.

Intervento 8.

A valle del muro perimetrale nord-ovest in c.a. di cui al precedente Intervento 7 è presente un muretto di delimitazione dell'area cimiteriale di altezza limitata, mediamente pari a circa ml. 1,50.

Esso ha una struttura in muratura (principalmente di pietrame) e si trova tutto sommato in buone condizioni, salvo il primo tratto di monte (subito a valle dell'Intervento 7) che risulta fortemente lesionato per una lunghezza di ml. 3,20.

In progetto si prevede la demolizione dell'attuale muro in questo tratto

fortemente lesionato e la costruzione, in sostituzione, di una nuova struttura in c.a. nelle stesse forme e dimensioni (in particolare verrà ricostruita la copertina nelle forme materiali attuali ed entrambi i paramenti verranno intonacati e tinteggiati).

La nuova struttura verrà impostata su un cordolo di base in c.a. stabilizzato con n. 6 micropali verticali del diametro di mm. 130 e della lunghezza di ml. 7,00, in modo da creare un robusto elemento di ritegno (una sorta di contrafforte) al tratto di muro perimetrale presente subito a monte da consolidare con l'intervento 7 nei confronti di suoi eventuali spostamenti/scivolamenti verso valle.

La demolizione del muretto esistente e la realizzazione della nuova struttura comporterà anche la necessità di provvedere alla ricostruzione del vecchio canaletto di guardia esterno.

Questo canaletto è presente in pratica su tutto il lato nord-ovest dell'area cimiteriale ed è costituito da fondo e pareti in muratura. In progetto è prevista la sua completa ripulitura, la sua ristrutturazione/ricostruzione nei tratti dissestati, nonché la sua stuccatura interna (anche con chiusura delle brecce attualmente presenti) per ripristinarne l'impermeabilità ed evitare l'infiltrazione e dispersione delle acque meteoriche.

Ricostruzione/potenziamento reticolo di raccolta acque meteoriche.

L'attuale reticolo di raccolta delle acque meteoriche all'interno della parte dell'area cimiteriale (zona oggetto di studio) risulta carente e poco efficiente.

In progetto si prevede il suo potenziamento (con parziale ricostruzione dei tratti destrutturati) mediante messa in opera di nuovi tratti di tubazione in pvc ϕ 160-200 con giunto a bicchiere ed anello elastomerico, SN8, e relative caditoie di raccolta dotate di griglie in ghisa B125 del tipo antitacco.

Le attuali pavimentazioni in cls presenti nella parte alta dell'area cimiteriale verranno temporaneamente rimosse, sia per permettere l'esecuzione dei micropali, sia per realizzare il nuovo reticolo fognario. Dopo la realizzazione delle varie opere queste pavimentazioni verranno ricostruite mediante getto in opera di calcestruzzo per pavimenti a finitura superficiale programmata, classe di esposizione ambientale XC3.

Lavori vari.

Per permettere la realizzazione di tutte le opere sopra descritte all'interno dell'area cimiteriale occorrerà eseguire anche alcuni altri lavori secondari di preparazione e di ripristino finale, tra i quali:

- saggi preventivi per ricerca posizione delle attuali tubazioni di fognatura pluviale, interne e/o esterne all'area cimiteriale, nonché opere per loro eventuali adeguamenti e/o spostamenti;

- smontaggio tettotia esistente tra i due blocchi nella zona nord-est del Cimitero e suo rimontaggio a lavori ultimati, con sostituzione delle specchiature rotte o lesionate e con ripristino del corretto collegamento della tettoia alla struttura dei due blocchi loculi;
- adeguamento e/o spostamento lapidi e tombe per permettere l'esecuzione di alcune lavorazioni;
- riprofilatura e ripristino sedimi interessati dai lavori ad opere ultimate.

Per monitorare lo stato di evoluzione dei fenomeni di dissesto a lavori completati e verificare la buona riuscita degli interventi, in progetto è stata prevista l'installazione di specifici apprestamenti fissi in grado di permettere di misurare lo sviluppo di eventuali spostamenti.

In particolare all'interno del Cimitero di San Martino, nella sua parte alta ed in prossimità dell'Intervento 3 si prevede l'installazione di un inclinometro opportunamente inserito e cementato in un adeguato foro di perforazione e dotato di apposito pozzetto di ispezione in testa (a quota pavimentazione), completo di chiusino in ghisa facilmente apribile. Letture periodiche di questo inclinometro permetteranno appunto di monitorare lo stato di evoluzione dei fenomeni di dissesto e verificare l'efficacia degli interventi realizzati.

3. - DESCRIZIONE INTERVENTI COMPRESI NEL PRESENTE PROGETTO DI II° LOTTO: VIA VIII MARZO.

Come già accennato, il primo Lotto di lavori (eseguito negli anni 2010-2011) è stato finalizzato al risanamento di varie situazioni di dissesto presenti lungo la viabilità comunale (Via don Eugenio d'Alessandro e Via VIII Marzo) a monte del Cimitero di Collodi (Cimitero di San Martino).

Nel presente progetto di secondo lotto è previsto il risanamento di un tratto stradale di VIII Marzo (non interessato dagli interventi eseguiti con il primo lotto) posto a circa ml. 180-200 a monte dell'ultimo tornante a salire verso Collodi-Castello, ove si è manifestato un abbassamento della porzione di valle della sede stradale per una lunghezza di circa ml. 16,00-18,00. Per il consolidamento di questo dissesto si prevede la costruzione, sul lato valle della strada, di un diaframma di micropali del diametro di mm. 200 e della lunghezza di ml. 8,00.

I micropali sono collegati in testa da un cordolo in c.a. massivo; questo cordolo è a sua volta dotato di una piccola parte a sbalzo, sempre in c.a., in modo da ampliare l'attuale limitata larghezza stradale a circa ml. 3,20.

Sopra il cordolo sarà installata una barriera di sicurezza in legno-acciaio. Nel tratto oggetto di intervento (per una lunghezza di circa ml. 23,00) verrà provveduto alla ricostruzione della pavimentazione bitumata su tutta la larghezza stradale.

Anche in questo caso in progetto è stata prevista l'installazione di specifici apprestamenti fissi in grado di permettere di misurare lo sviluppo di eventuali spostamenti per poter monitorare lo stato di evoluzione dei fenomeni di dissesto e verificare la buona riuscita degli interventi. In particolare si prevede di installare sul cordolo in c.a. in testa al diaframma di micropali di consolidamento almeno n. 2 mire topografiche bifacciali costituite da miniprismi. Le letture periodiche delle mire dovranno essere effettuate con stazione totale o sistema similare.

4. - INSERIMENTO AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI PROGETTATI

Nell'ambito della progettazione si è cercato di riporre particolare attenzione all'aspetto ambientale degli interventi proposti, cercando di curare al massimo il loro corretto inserimento nell'ambito dell'ambiente circostante.

Si specifica che il progetto è stato redatto nel rispetto di quanto indicato nell'Autorizzazione paesaggistica concessa in data 4.12.2014 per l'esecuzione dei lavori di secondo Lotto di cui qui trattasi.

Si specifica altresì che questa Autorizzazione recepiva in toto le prescrizioni espresse dalla Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Firenze e per le province di Pistoia e Prato nella Conferenza dei Servizi, sedute del 20.11.2014 e 27.11.2014.

In particolare sono state adottate le seguenti soluzioni:

- nell'area cimiteriale i muretti oggetto di intervento vengono ricostruiti e/o consolidati mantenendo lo stesso tipo di finitura di quelli esistenti (copertine, intonaci, ecc.);
- lungo Via VIII Marzo la barriera di sicurezza (guardrail) che verrà posta in opera è del tipo in legno-acciaio;
- lungo Via VIII Marzo le parti a vista delle nuove strutture in c.a. verranno intonacate mediante semplice arriccio, di tipo rustico, e tinteggiate con colore marrone chiaro.

5. - QUADRO ECONOMICO PROGETTO SECONDO LOTTO

Dal Computo Metrico Estimativo appositamente redatto si ricava che il costo di tutti i lavori compresi nel presente progetto di secondo Lotto (ivi incluso il "costo della sicurezza" di cui al D.Lgs. 81/2008) è pari all'importo assentito di **Euro 420.000,00**, come risulta dal seguente prospetto riepilogativo.

TOTALE LAVORI A MISURA A BASE D'ASTA	Euro	291.500,00
COSTO DELLA SICUREZZA (non soggetto a ribasso)	Euro	10.000,00
IMPORTO TOTALE LAVORI	Euro	301.500,00
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE.		
Spese tecniche per campagna geognostica, prove e relazione geologica, compreso Cassa Previdenza ed IVA	Euro	10.980,37
Spese tecniche per progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e Coordinamento in materia di sicurezza, compreso Cassa Previdenza ed IVA	Euro	23.193,66
Spese tecniche per Collaudo statico, compreso Cassa Previdenza ed IVA	Euro	3.000,00
I.V.A. 22% su lavori	Euro	66.330,00
Per incentivazione tecnici interni (2%)	Euro	6.030,00
Spese per ripulitura esterna area cimiteriale, compresa I.V.A.	Euro	1.922,00
Oneri per occupazioni temporanee ed indennizzi sovrasuolo	Euro	
Spese ANAC, SUA ed altre spese di gara, spese di istruttoria e varie	Euro	
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	Euro	118.500,00
RIEPILOGO GENERALE		
TOTALE COMPLESSIVO LAVORI	Euro	301.500,00
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	Euro	118.500,00
TOTALE GENERALE	Euro	420.000,00

Per l'esecuzione di alcuni lavori (ed in particolare dell'Intervento 1 dell'area cimiteriale) occorrerà procedere all'occupazione temporanea di alcune fasce di terreno di proprietà privata poste immediatamente a monte della cappella Scaglietti-Arcangeli.

E' stato pertanto redatto uno specifico piano particellare ove sono state indicate le aree da occupare temporaneamente e determinati i relativi oneri di occupazione. Tali oneri sono inseriti tra le somme a disposizione del quadro economico sopra riportato.