

# 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:  <b>Piano di monitoraggio</b>				Elaborato:  <b>20</b>	
				Codice Progetto:	Data :
				20200207	20/03/2020
piano monitoraggio.doc					

## 1. - DESCRIZIONE INTERVENTI

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 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.

Le principali opere previste nel presente progetto di secondo Lotto sono qui di seguito elencate.

### a) Area Cimitero di San Martino.

I dissesti verificatisi in quest'area riguardano la porzione di terreno a monte del Cimitero 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.

Gli Interventi previsti sono i seguenti:

- **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 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.

Parallelamente al diaframma di cui sopra è prevista la realizzare una trincea drenante per intercettare ed abbassare in modo significativo la falda, che, nella zona a monte del Cimitero, si attesta a profondità ridotte.

- **Interventi n. 2 e 5:** A presidio e contenimento dei blocchi loculi posti nella parte alta a nord-est dell'area cimiteriale è prevista la realizzazione di diaframmi di micropali verticali del diametro di mm. 130 subito a valle ed in aderenza a tali blocchi loculi. Questi micropali saranno collegati in testa da un adeguato cordolo in c.a..
- **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 è prevista 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 con n. 3 tiranti attivi.
- **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. Per stabilizzare questo muro, compatibilmente con la necessità di salvaguardare le tombe esistenti, in progetto ne è previsto l'abbassamento in sommità per circa ml. 0,80 e la messa in opera di n. 3 tiranti in acciaio da agganciare al cordolo di collegamento delle teste dei micropali dell'intervento 4.
- **Intervento 7:** Su tratto del muro perimetrale nord-ovest, in c.a., sono presenti tre lesioni verticali; in progetto è previsto il 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.
- **Intervento 8:** A valle del muro perimetrale nord-ovest in c.a. di cui al precedente Intervento n. 7 è presente un muretto di delimitazione dell'area cimiteriale di altezza limitata, mediamente pari a circa ml. 1,50, il cui primo tratto di monte (subito a valle dell'Intervento 7) risulta fortemente lesionato per una lunghezza di circa ml. 3,20.

In progetto è prevista 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 impostata su un cordolo di base in c.a. stabilizzato con micropali di micropali verticali del diametro di mm. 130, 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.

- **Ricostruzione/potenziamento reticolo di raccolta acque meteoriche:** In progetto è previsto il potenziamento del reticolo di raccolta delle acque meteoriche all'interno della parte dell'area cimiteriale.

#### **b) 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 di un diaframma di micropali del diametro di mm. 200 sul lato valle della strada.

## 2. INTERVENTI DI MONITORAGGIO

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 dell'inclinometro permetteranno di controllare l'evolversi nel tempo del dissesto che interessa la pendice a monte dell'area cimiteriale.

Per quanto riguarda il dissesto interessante il tratto di Via VIII Marzo 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. Esse dovranno essere installate in prossimità delle due estremità del cordolo per rilevare eventuali movimenti di rototraslazione verso valle del cordolo stesso.

#### **4. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO**

Gli interventi di monitoraggio previsti si possono riassumere in tre fasi: l'investigazione diretta mediante sopralluoghi ed ispezioni geostrutturali; il monitoraggio delle variazioni dei parametri nel tempo (letture inclinometriche - rilievi mediante stazione totale della posizione delle mire); le fasi di raccolta dati, verifica analitica dello stato delle opere e del versante e restituzione dei risultati.

##### **a) ISPEZIONI GEOSTRUTTURALI.**

La porzione di versante a monte dell'area cimiteriale potrà essere ispezionata utilizzando Via della Fiaba e Via vicinale del Castello al fine di individuare le situazioni di evoluzione di eventuale pericolo potenziale ed effettivo. Le ispezioni si dovranno svolgere in condizioni di sicurezza, con l'ausilio, ove necessario delle attrezzature necessarie; il personale (geologi e maestranze di assistenza) sarà composto da personale tecnico specializzato per compiere rilievi e manovre operando in sicurezza.

Cadenza delle ispezioni: una prima ispezione completa dovrà essere effettuata alla fine dei lavori. Successivamente si prevedono di norma, per i primi due anni, ispezioni ogni quattro mesi.

Ulteriori ispezioni dovranno essere effettuate all'occorrenza in caso di eventi meteorici particolarmente intensi.

##### **b) LETTURE DELL'INCLINOMETRO ALL'INTERNO DEL CIMITERO DI SAN MARTINO.**

La lettura inclinometrica consiste nel rilevare, a intervalli costanti di profondità, le deviazioni tra l'asse dell'inclinometro e la verticale.

Cadenza delle letture: Le prime due letture dell'inclinometro dovranno avvenire rispettivamente subito dopo la sua messa in opera (lettura zero) ed al termine dei lavori (lettura 1). Successivamente si prevedono letture a cadenza semestrale per i primi due anni.

Ulteriori letture dovranno essere svolte all'occorrenza, nel caso in cui si presentino situazioni anomale, quali eventi meteorici di notevole intensità o eventi sismici.

Si evidenzia che la lettura zero può differire dalla lettura 1 anche a causa delle vibrazioni prodotte dalle lavorazioni. Di tale circostanza se ne dovrà eventualmente dare riscontro nella relazione di fine lavori, dove dovranno essere prodotte e argomentate le risultanze delle prime due letture.

In generale spostamenti dell'ordine di cm. 1-2 possono considerarsi fisiologici e connessi ai primi assestamenti elastici delle nuove strutture di consolidamento. E' opportuno che sia l'installazione dell'inclinometro sia la sua lettura sia svolta da un geologo qualificato.

Le varie letture dovranno essere annotate in un apposito libretto che dovrà essere conservato a cura della stazione Appaltante.

#### **c) RILIEVO E MONITORAGGIO DELLE POSIZIONI DELLE MIRE.**

Il rilievo della posizione delle mire potrà essere effettuato con stazione totale o sistema similare mediante una serie di letture da riportare in un apposito libretto.

Cadenza rilievi: Una prima lettura (lettura zero) dovrà essere effettuata subito dopo la fine dei lavori, successivamente si prevedono letture a cadenza semestrale per i primi due anni.

Ulteriori rilievi verranno effettuati se emergessero situazioni anomale (movimenti o cedimenti eccessivi, evoluzione dei cedimenti nei versanti, ecc).

Anche in questo caso spostamenti dell'ordine di cm. 1 possono considerarsi fisiologici e connessi ai primi assestamenti elastici delle nuove strutture di consolidamento.