



Comune di Pescia

**Servizio Lavori Pubblici
U.O. Strade**

P.O.R. 2007-2013 – Attività 2.4

"Realizzazione di interventi di mitigazione e di messa in sicurezza del territorio per la riduzione del rischio idraulico, di frana e l'erosione costiera per i territori regionali ad alto rischio"

Annualità 2011, 2012, 2013

**LAVORI DI RIDUZIONE E MESSA IN SICUREZZA
DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO IN LOCALITÀ
ZETA (AREA A PERICOLOSITÀ ELEVATA P.F.3
DEL P.A.I)
- PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO -**

<u>Elaborato n°</u> 1	<u>RELAZIONE GENERALE E QUADRO ECONOMICO</u>
---------------------------------	---

Pescia lì Giugno 2013

GRUPPO di PROGETTAZIONE

Ufficio Tecnico Comunale

geom. Luciano Bianchi _____

geom. Emanuele Tompetrini _____

pianificatore junior Claudia Pisani _____

Progettazione esterna

dott. ing. Michele Lo Russo _____

Collaboratore dott. in Scienze dell'Ingegneria Edile Alberto Ferrali

Consulenza geologica dott. Geol. Marco De Martin Mazzalon

PREMESSA

Il presente progetto riguarda l'Intervento in Comune di Pescia denominato "LAVORI DI RIDUZIONE E MESSA IN SICUREZZA DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO IN LOCALITÀ ZETA (AREA A PERICOLOSITÀ ELEVATA P.F.3 DEL P.A.I)", inserito al n° 10 nel P.O.R. 2007-2013 - Attività 2.4 "Realizzazione di interventi di mitigazione e di messa in sicurezza del territorio per la riduzione del rischio idraulico, di frana e l'erosione costiera per i territori regionali ad alto rischio" - Annualità 2011, 2012, 2013, per un importo complessivo di Euro 520.000,00.

L'area della località Zeta è caratterizzata dalla presenza del Rio S. Giovanni e del suo affluente in sinistra idraulica e da due altri impluvi (denominati in progetto impluvio nord ed impluvio sud).

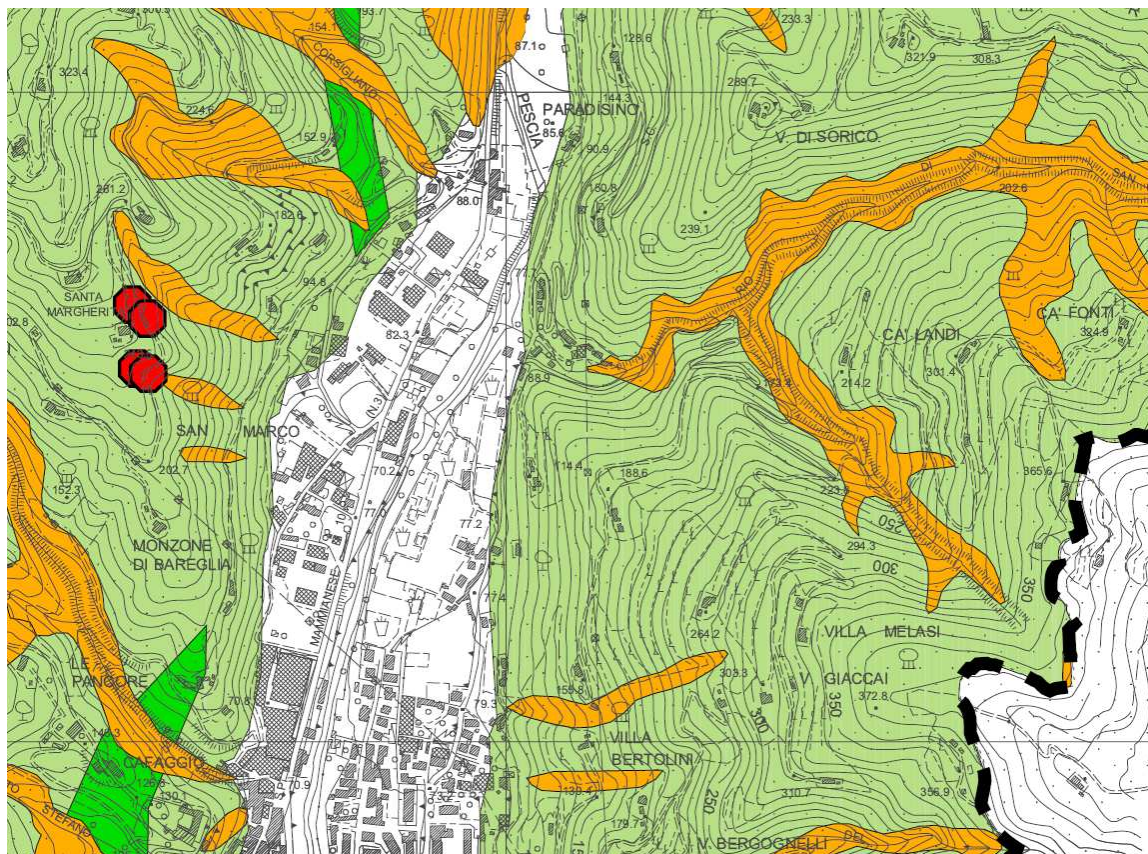
Le zone attraversate da questi Rii sono state interessate nel recente passato da vari fenomeni franosi di varia gravità, che hanno investito alcune abitazioni e la viabilità pubblica, rappresentata soprattutto dalla Via di Speri (detta anche Via vicinale di Malocchio).

Attualmente è alta la probabilità di innesco di nuovi fenomeni franosi per il possibile franamento dei fianchi dei solchi vallivi, assai infossati, a seguito dell'azione erosiva esercitata soprattutto dal Rio S. Giovanni e dal suo affluente in sinistra idraulica, o per la rimobilizzazione degli accumuli di frana presenti.

I versanti degli impluvi presentano infatti pendenze talora quasi verticali, pertanto è assai probabile il franamento dei cigli in occasione di precipitazioni intense.

Gli accumuli di frana presenti all'interno di essi od ai loro margini, pur non avendo presumibilmente spessori molto rilevanti, possono determinare colate distruttive vista la notevole differenza di quota e pendenza del versante.

Si rileva che le zone di cui trattasi sono aree classificate a pericolosità elevata (P.F.3) nella Perimetrazione delle aree con pericolosità da frana derivate dall'inventario dei fenomeni franosi nel Bacino del Fiume Arno, prodotta dall'Autorità omonima a seguito del Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI), come da seguente estratto planimetrico.



Estratto Carta della pericolosità geomorfologica (Tav. P06/01) Piano Strutturale Comune di Pescia derivata dalla perimetrazione delle aree con pericolosità da frana dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

DESCRIZIONE GENERALE INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO PREVISTI

Come già indicato in premessa le aree in studio su cui sono previsti interventi di risanamento idrogeologico sono quelle circostanti il Rio S. Giovanni ed il suo affluente in sinistra idraulica, nonché n° 2 impluvi situati leggermente più a sud del Rio S. Giovanni, denominati rispettivamente impluvio nord ed impluvio sud.

Tutte le opere individuate nel presente Studio sono dirette alla messa in sicurezza idrogeologica di queste zone.

Lo studio progettuale svolto è stato razionalmente diretto ad individuare tutte le aree di instabilità presenti in queste zone, classificandole anche con un ordine di priorità in base a criteri di grado di rischio idraulico e di frana.

In generale nelle tre zone oggetto di studio sono stati individuati gli interventi sotto sinteticamente evidenziati.

a) Impluvio nord.

I lavori sull'impluvio nord sono già stati recentemente realizzati con specifico intervento finanziato nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale 2007/2013, Misura 226, inerente al 2009.

In particolare è stato ritenuta necessaria la realizzazione di interventi per ridurre la velocità delle acque, ovvero di brigliette in legname e pietrame, nonché il consolidamento dei tratti più esposti ai processi di denudamento attraverso la realizzazione di modesti rimodellamenti, provvedendo al taglio ed abbattimento delle piante in precario equilibrio.

Per completezza di studio essi sono comunque rappresentati graficamente negli elaborati di progetto, ma non sono computati ed, ovviamente, non sono economicamente compresi nel presente progetto, in quanto già realizzati.

b) Impluvio sud.

Su di esso si ritiene necessario prevedere il rimodellamento e consolidamento dei versanti dell'impluvio che, tra i 90 ed i 150 metri di quota non sono in condizioni di piena stabilità.

In sintesi, si ritengono necessarie le seguenti opere:

1. esecuzione di un rimodellamento dei tratti più acclivi e instabili dei versanti;
2. taglio selettivo del soprasuolo arboreo presente in alveo e su entrambe le sponde al fine di alleggerire le pendici dei versanti e contrastare eventuali fenomeni di dissesto causati dal cedimento delle piante che si trovano in condizioni di instabilità;
3. realizzazione di interventi di ingegneria naturalistica, quali palificate semplici, gradonate e/o viminate, sui tratti di versante a maggiore acclività od instabilità dell'impluvio, in particolare tra la quota di 90 e 150 metri s.l.m.;

4. realizzazione di brigliette in legname e pietrame per ridurre la velocità delle acque.

c) Rio S. Giovanni e suo affluente in sinistra idraulica (Via di Speri).

Questa zona è quella a maggior rischio idraulico e di frana e quella in cui il verificarsi di fenomeni di dissesto avrebbe maggiori ripercussioni sociali ed economiche, sia per la maggiore importanza del Rio S. Giovanni rispetto, ad esempio, all'impluvio sud di cui sopra, sia perchè questi possibili dissesti idrogeologici andrebbero inevitabilmente ad interessare la strada comunale Via di Speri, con conseguente sua interruzione e sostanziale isolamento di varie abitazioni private.

Via di Speri, detta anche Via vicinale di Malocchio, sale con numerosi tornanti nel versante in sponda sinistra del Rio di S. Giovanni e del suo affluente in sinistra idraulica. In prevalenza il tracciato si snoda nel versante esposto a nord/nord-est compreso tra il citato rio ed il fosso affluente.

Sono presenti numerosi e frequenti dissesti della sponda-versante sinistro causati dall'azione erosiva dei due Rii, con interessamento della sede stradale. E' alto il rischio di peggioramento di questi dissesti, che, arretrando, potrebbero causare il crollo di abbondanti volumi di materiale con ostruzione degli alvei dei due Rii ed interruzione della viabilità soprastante.

Questa situazione si è già verificata più volte anche nel recente passato, costringendo l'Amministrazione ad intervenire con onerosi interventi di ripristino.

Visto questo stato di cose risulta necessario provvedere all'esecuzione di più interventi di consolidamento tutti diretti alla messa in sicurezza dei versanti in sinistra idraulica, ove si sviluppa anche il tracciato stradale.

Si ritiene urgente ed indispensabile intervenire in numerose zone ove sono maggiormente evidenti i segnali di erosione e dissesto.

In particolare sono state individuate n° 17 zone principali (in progetto denominate A - S) in cui si prevede di realizzare interventi di protezione e consolidamento della parte alta della sponda sinistra del Rio San Giovanni e/o

del suo affluente lungo Via di Speri, sostanzialmente costituiti da paratie di micropali, da realizzare in sommità sponda e perciò lungo il lato valle della sede stradale.

In realtà, oltre a queste n° 17 zone principali, lungo il tratto di Via di Speri analizzato, sono presenti almeno altre quattro zone ove sono evidenti segni di dissesto e franamento del lato valle della strada. Queste ulteriori quattro zone non sono però situate precisamente in sommità spondale del Rio S. Giovanni o del suo affluente, ma in posizione più arretrata. I segni di dissesto rilevabili non sono perciò direttamente causati dall'azione erosiva dei Rii, ma da situazioni locali di instabilità degli strati superficiali su cui si sviluppa il tracciato stradale, né un loro possibile aggravamento andrebbe ad interessare l'alveo dei Rii medesimi, e ciò indipendentemente dagli effetti che tale evento potrebbe avere sulla transitabilità della strada. Per queste ragioni, vista la disponibilità economica derivante dal finanziamento assentito di Euro 520.000,00 nell'ambito del P.O.R. 2007-2013 - Attività 2.4 "Realizzazione di interventi di mitigazione e di messa in sicurezza del territorio per la riduzione del rischio idraulico, di frana e l'erosione costiera per i territori regionali ad alto rischio" - Annualità 2011, 2012, 2013, nonché la non piena compatibilità degli interventi di messa in sicurezza di queste ultime zone con il Programma regionale, ad esse è stato assegnato un grado di priorità inferiore a quello delle n° 17 zone principali e le opere relative sono state stralciate dal presente progetto.

Stante la situazione sopra descritta, l'entità e l'estensione dei fenomeni di dissesto rilevati, nonché il finanziamento assentito ed al momento disponibile di Euro 520.000,00, è stato individuato il seguente ordine di priorità degli interventi di messa in sicurezza e di riduzione del rischio idraulico nella porzione di territorio oggetto di studio:

- priorità 1: interventi lungo Via di Speri nelle n° 17 zone principali (in progetto denominate A - S) posizionate direttamente in sommità spondale al Rio S. Giovanni od al suo affluente;

- priorità 2: interventi lungo Via di Speri nelle ulteriori n° 4 zone non posizionate direttamente in sommità spondale al Rio S. Giovanni od al suo affluente;

- priorità 3: interventi di stabilizzazione pendici impluvio sud.

Conseguentemente nel presente progetto sono economicamente compresi solo gli interventi con priorità 1, cioè quelli previsti nelle n° 17 zone principali lungo Via di Speri, mentre è risultato necessario stralciare le opere con priorità 2 e 3 (ulteriori n° 4 zone Via di Speri e impluvio sud), rimandando la loro esecuzione a nuovi futuri finanziamenti.

DESCRIZIONE INTERVENTI COMPRESI IN PROGETTO.

Come sopra evidenziato nel presente progetto sono compresi gli interventi di messa in sicurezza e di riduzione del rischio idraulico lungo Via di Speri nelle n° 17 zone principali denominate A - S.

Visti gli esiti dell'ampio studio geologico-geognostico di supporto al presente progetto svolto dal Dott. Geol. Marco De Martin Mazzalon, che ha evidenziato delle situazioni fra loro molto simili in funzione della profondità del substrato stabile, gli interventi di consolidamento previsti possono essere ricondotti alle seguenti tipologie:

- a) Diaframma di micropali da realizzare sul lato valle strada in modo da ripristinare e garantire la stabilità della sommità spondale del Rio S. Giovanni e del suo affluente;
- b) Cordolo semplice ad "L" in c.a. di regolarizzazione e presidio del lato valle strada ove il substrato è presente a profondità non superiori di ml. 1,00-1,50;
- c) Muretti in cls e pietrame di presidio del piede delle scarpate a monte della sede stradale con locali disgaggi delle pendici per rimozione degli elementi lapidei pericolanti e/o delle piante o ceppe in precario equilibrio, che potrebbero rivelarsi innesco di pericolosi, seppur locali, dissesti gravitativi;

- d) Varie opere di pulizia, ripristino e potenziamento del reticolo secondario (fossette, cunette, pozzetti, attraversamenti stradali) di raccolta e smaltimento acque meteoriche;
- e) Messa in opera di tratti di barriere stradali sul lato valle e ripristino delle pavimentazioni stradali nelle zone di intervento.

Le opere di maggior impegno progettuale sono sicuramente rappresentate dai diaframmi di micropali previsti in varie zone a stabilizzazione del lato valle strada - sommità spondale.

Questi diaframmi sono formati da micropali del diametro di mm. 200, armati con tubolare del diametro di mm. 139,7x10, disposti su due file a quinconce a vario interasse.

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 o per lo meno ripristinare una larghezza stradale di almeno ml. 3,00.

Su questa parte a sbalzo, a presidio del nuovo bordo di valle della strada, viene installata un'adeguata barriera di sicurezza in acciaio, classe N2.

In funzione delle caratteristiche geologico-tecniche dei terreni indagati e soprattutto della profondità del substrato stabile, i diaframmi saranno di due tipi a) e b), fra loro differenziati dalla lunghezza dei micropali e dal loro interasse ed in particolare:

- diaframmi tipo a): micropali con tubolari della lunghezza di ml. 7,00 posti a quinconce all'interasse complessivo di ml. 0,50;
- diaframmi tipo b): micropali con tubolari della lunghezza di ml. 6,00 posti a quinconce all'interasse complessivo di ml. 0,80.

Le zone ove verranno realizzati i diaframmi di cui sopra sono le seguenti:

- diaframmi tipo a): zone E, M, N, P;
- diaframmi tipo b): zone A, B, F, G, O, Q, R, S.

Le lunghezze dei vari tratti di intervento sono riportate in dettaglio negli elaborati grafici.

Per quanto riguarda la zona B, a lato valle strada è stato previsto, a livello generale, la realizzazione di un diaframma (tipo b) della lunghezza complessiva di ml. 30,00. Per poter rientrare nel finanziamento assentito è stato però necessario prevedere nel presente progetto la realizzazione di un tratto inferiore per una lunghezza di soli ml. 17,00. E' stato scelto di ridurre la lunghezza di questo intervento e non di stralciare altre opere per le seguenti due motivazioni principali:

- caratteristiche geomeccaniche dei terreni favorevoli (profondità substrato pari a circa ml. 1,20-1,40);
- presenza nel tratto di un intervento di ingegneria naturalistica (palificata in legname) realizzato in tempi abbastanza recenti, che comunque costituisce ancora un presidio di stabilità.

Nelle zone H e I, vista la modesta profondità a cui si ritrova il substrato, sul lato valle strada è prevista la realizzazione di un semplice cordolo in c.a. ad "L", direttamente impostato, su cui viene installata un'adeguata barriera di sicurezza in acciaio, classe N2, di presidio.

Nelle zone A, B, C, D, E, I, L, M, N è prevista la realizzazione di muretto in cls e pietrame di presidio del piede della scarpata a monte della sede stradale.

Ove necessario, saranno anche effettuati locali disaggi delle pendici per la rimozione degli elementi lapidei pericolanti e/o delle piante o ceppi in precario equilibrio, che potrebbero rivelarsi innesco di pericolosi, seppur locali, dissesti gravitativi.

Nelle zone C, D, E, I sono previste varie opere di pulizia, ristrutturazione e potenziamento degli attraversamenti stradali esistenti e del reticolo secondario incidente su di essi, quali ad esempio: ripristino fossette e/o cunette esistenti; realizzazione di nuovi tratti di zanella in c.a.; ricostruzione ex novo pozzetti di testata o loro ristrutturazione; ripulitura

attraversamenti stradali e presidio delle relative aree di sbocco per prevenire eventuali fenomeni di erosione puntuale.

Sono infine previste alcune opere di sistemazione dei sedimenti stradali interessati dagli interventi, nonché altre opere finitura come ad esempio la messa in opera in banchina di tratti di barriera di sicurezza in acciaio, classe N2, di presidio del lato valle strada.

QUADRO ECONOMICO.

Sulla base del computo metrico estimativo appositamente redatto, si ricava che il costo di tutti i lavori compresi nel presente progetto è pari all'importo assentito di **Euro 520.000,00**, come risulta dal seguente prospetto riepilogativo:

TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA	Euro	365.006,00
COSTO DELLA SICUREZZA (non soggetto a ribasso)	Euro	18.994,00
<u>IMPORTO TOTALE LAVORI Euro</u>		<u>384.000,00</u>
<u>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE.</u>		
I.V.A. Lavori 21%		80.640,00
Per incentivazione		7.680,00
Per campagna geognostica e studi geologici, compreso Cassa Previdenza		11.264,47
Per rilievi, consulenza tecnica esterna sia in fase di progettazione che durante l'esecuzione dell'opera, coordinamento in materia di sicurezza, compreso Cassa Previdenza		18.600,40
Per Collaudi compreso Cassa Previdenza		2.080,00
Per IVA 21% su spese tecniche		6.708,42
Spese di gara, varie ed imprevisti		9.026,71
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE Euro		<u>136.000,00</u>
<u>RIEPILOGO GENERALE</u>		
TOTALE COMPLESSIVO LAVORI	Euro	384.000,00
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	Euro	136.000,00
<u>TOTALE GENERALE Euro</u>		<u>520.000,00</u>