



INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA DELLA SP27 "BAISO-ROTEGLIA", AL KM 3+390, IN COMUNE DI BAISO

PROGETTO ESECUTIVO LOTTO II – Pozzi drenanti

L'Impresa:	Il Progettista architettonico: Ing. Ir. Gian Luca Corradi
	Il Progettista strutturale: Ing. Roberto Bartolozzi
Progettista:	Il Geologo: Dott. Geol. Giovanni Carra
	Il Responsabile Unico del Procedimento: Ing. Valerio Bussei



ambiente risorse territorio
ART srl

Direttore Tecnico
Ing. Ivo Fresia

approvato	Ing. Ivo Fresia
verificato	Ing. Ir. Gian Luca Corradi
elaborato	Ing. Ir. Gian Luca Corradi

0	CD	CD	FR	Ottobre 2016
---	----	----	----	--------------

Relazione generale

Elaborato 1

SISTEMA CERTIFICATO
ISO 9001:2008



Cert. N. 01296
Mod. PO01/08
Rev. 0
Data emissione: 05.2015

rev.	sigle	data
codice elaborato		0664_05-01-02R-00

www.artambiente.org

Indice

Premessa

Il presente documento rappresenta la “Relazione generale” relativa al Progetto Esecutivo “dell’intervento di messa in sicurezza della SP27 Baiso-Roteglia al km 3+390 in Comune di Baiso”, redatto da ART Ambiente Risorse Territorio s.r.l. per conto della Provincia di Reggio Emilia – Servizio Infrastrutture, Mobilità sostenibile. Nello specifico il documento è relativo al II lotto di interventi costituiti dalle opere di drenaggio ovvero dai pozzi drenanti.

Il presente progetto ha la finalità di individuare gli interventi strutturali funzionali al completamento delle opere di consolidamento esistenti, realizzate tra gli anni 2007 e 2009 dall’Amministrazione Provinciale, realizzate per preservare il tratto di strada interessato dal movimento franoso.

Considerazioni generali relative all'area di intervento

L'area dove ricadono gli interventi previsti nel presente progetto esecutivo è ubicata in località Fontanella in Comune di Baiso (RE), a valle della strada provinciale n°27 "Baiso-Roteglia".

Il versante compreso tra la strada e la sponda destra del sottostante rio Giorgella, affluente del T. Lucenta, è interessato da un esteso fenomeno franoso che ha origine in corrispondenza dell'abitato di La Villa.

Le intense piogge che si sono verificate nel 2005 hanno determinato l'improvvisa ripartenza del sistema franoso nelle porzioni medio basse del corpo di frana.

Nel 2006 si sono verificati nuovi movimenti che hanno determinato l'arretramento delle nicchie di distacco fino ad alcuni metri a valle della strada provinciale provocando la fessurazione ed il dissesto della pavimentazione stradale.

In seguito a tali eventi, con l'obiettivo di salvaguardare l'infrastruttura stradale, l'Amministrazione Provinciale ha provveduto alla realizzazione di due paratie di pali ubicate in prossimità del rilevato stradale e una terza paratia di pali con tiranti collocata più a valle, lungo il versante in frana, a circa 50 m del tracciato stradale. Le opere sono state realizzate tra il 2007 ed il 2009.



Fig. 1 Ortofoto dell'area oggetto di intervento

Nel 2012 è stata infissa una palancolata metallica a targo della paratia di pali di monte ubicata sul lato destro del corpo di frana. L'opera metallica è stata realizzata per contrastare il processo di refluitamento di terreno che si era innescato lungo le superfici libere comprese tra i pali dell'opera di sostegno.

Allo stato attuale (luglio 2016) sono presenti due nicchie di distacco ubicate sui due lati della paratia di valle.

Gli interventi di cui al presente progetto ricadono prevalentemente nel settore ubicato immediatamente a valle della SP27, come evidenziato nell'elaborato grafico "Planimetria generale di progetto" – **elaborato 9**.

Attività propedeutiche alla definizione degli interventi in progetto

Rilievo topografico

Preliminarmente all'avvio della progettazione degli interventi è stato eseguito il rilievo celerimetrico del corpo di frana e delle opere di sostegno esistenti. Il rilievo è stato esteso lungo il primo tratto di monte della frana, di sviluppo pari a 200 m, partendo dalla strada provinciale.

Come strumento è stato utilizzato un **laser scanner Trimble TX5** che, oltre a rilevare la riflettanza dei punti misurati, ha permesso di eseguire delle foto a colori ad elevata definizione (fino a 70 megapixel) e di registrare anche il valore RGB del singolo punto misurato. Le misure sono state effettuate con una precisione di ± 2 mm a 10 m di distanza mentre la densità della scansioni è stata tarata tra 1 punto ogni 3/ 1 punto ogni 24 mm, ad una distanza di 10 m. La copertura massima della misura è stata di 120 metri.

Lo strumento, grazie ad un compensatore biassiale incorporato, ha consentito di riferire le scansioni effettuate al piano orizzontale ed ha permesso di correggere gli errori di inclinazione compresi entro un angolo di 5° .

Il rilievo è stato effettuato con una maglia di 50x50 cm che ha consentito di definire la superficie del terreno ed i manufatti presenti.

I file di restituzione del rilievo sono stati "filtrati" da elementi di disturbo come ad esempio la vegetazione e sono stati rielaborati per la gestione in ambiente CAD.

Complessivamente sono state effettuate dieci scansioni, posizionate in modo da rilevare la strada, i manufatti di contenimento esistenti e la morfologia del terreno soggetto a movimenti franosi.

Inquadramento topografico

Le scansioni sono state referenziate tra di loro utilizzando dei target piatti a scacchiera, realizzati secondo le specifiche indicate dalla casa costruttrice dello scanner. Buona parte di questi target sono stati anche misurati con una stazione totale Leica TCR 1102, avente precisione angolare di $2''$ e ± 1 ppm sulla distanza presa con il prisma, al fine di ottenere un rilievo omogeneo e legato ai 3 caposaldi di nuova istituzione.

Sono stati infatti materializzati n.3 caposaldi costituiti da chiodi in acciaio (chiodi Survey Point) infissi sulle opere esistenti di contenimento della frana e sul muro di contenimento in sassi posto sopra la strada SP27, in prossimità dell'ingresso del primo fabbricato sulla sinistra in direzione Baiso (si vedano le foto riportate di seguito).



Fig. 2 Immagine Caposaldo FO1

Fig. 3 Immagine Caposaldo FO2

Fig. 4 Immagine Caposaldo FO3

E' stato utilizzato un sistema di riferimento in coordinate locali mentre l'orientamento è stato fatto ponendo a Nord la direzione tra i caposaldi FO1 e FO2.

Elaborati prodotti

Dall'attività di campagna è stato possibile acquisire una "nuvola di punti" utilizzabile in ambiente CAD per la restituzione dei seguenti elaborati:

- Planimetria di rilievo con curve di livello e modello topografico 3D del corpo di frana - elaborato grafico "Rilievo topografico - planimetria" – **elaborato 7.**
- Profili e sezioni - elaborato grafico "Rilievo topografico – sezioni e profili" – **elaborato 8.**

Analisi geologica

Indagini geognostiche

geologica condotta nell'ambito del progetto Esecutivo ha permesso di individuare le caratteristiche geologiche geomorfologiche del frana partendo dalle svolte in sito (sondaggi geognostici e sismica a rifrazione) tra il mese di luglio e settembre 2016.



L'analisi

e
corpo di
indagini

luglio e

Per i dettagli si rimanda al documento “relazione geologica-geotecnica e sismica” – **elaborato 2**.

In allegato alla relazione sono stati prodotti i seguenti documenti:

- “profili geologici” – **elaborato 14**;
- “carta geomorfologica” – **elaborato 15**.

Verifica di conformità delle opere agli strumenti urbanistici

Preliminarmente all'avvio della progettazione delle opere è stata verificata la conformità degli interventi con gli strumenti urbanistici ed edilizi del Comune di Baiso.

Sulla scorta della documentazione acquisita è stata effettuata la verifica di previsione del PRG per l'area in esame. Dalla verifica è stato possibile accertare che l'area di intervento è classificata come “zona di rispetto dell'abitato” (Art.39 delle NTA) che non impedisce l'attuazione degli interventi previsti in progetto.

Le suddette previsioni confermano che l'intervento in progetto risulta ammissibile rispetto a quanto previsto nello strumento urbanistico comunale vigente, pertanto risulta accertata la conformità delle opere in progetto alle norme urbanistiche ed edilizie del Comune di Baiso.

E' stata inoltre verificata la compatibilità degli interventi con il RUE del Comune di Baiso. Dalle verifiche effettuate è emerso che l'area ricade in zona che “presenta fenomeni di dissesto o instabilità” (Art.29.2). Il RUE recepisce in cartografia la Carta Inventario del Dissesto (Tav. P6 del PTCP).

Nelle zone caratterizzate da fenomeni di dissesto e instabilità si applica la normativa di cui all'art 57 delle NTA del PTCP 2010. Nell'articolo viene riportato al comma 2 che “sono consentiti esclusivamente interventi di sistemazione, monitoraggio, bonifica e regimazione delle acque superficiali e sotterranee” pertanto gli interventi previsti in progetto risultano compatibili con le prescrizioni riportate nel PTCP.

Interferenze con sottoservizi

Non sono segnalati sottoservizi interferenti con le opere in progetto.

Si segnala la presenza di 2 dreni sub-orizzontali realizzati nel 2006 nella zona apicale della frana e la presenza di un pozzetto di raccolta delle acque ubicato nelle immediate vicinanze della paratia di valle.

Resta inteso che sarà onere dell'Impresa Appaltatrice, preliminarmente all'avvio dei lavori, verificare l'eventuale presenza di sottoservizi non segnalati.

Criticità presenti nell'area oggetto di intervento e motivazioni degli interventi

Gli interventi di cui al presente progetto esecutivo sono stati individuati sulla base delle criticità evidenziate nello studio geologico allegato ed in funzione delle caratteristiche geologiche e morfologiche del corpo di frana ottenute mediante specifica campagna geognostica e rilievo celerimetrico dell'area da consolidare.

Descrizione degli interventi in progetto

Premessa

A seguito della analisi delle criticità in precedenza descritte sono stati individuati gli interventi descritti di seguito.

Nel presente Lotto II sono previsti:

- realizzazione dei pozzi drenanti;
- realizzazione di pista di accesso ai pozzi e drenaggi superficiali.

Opere di drenaggio e pista di servizio

Realizzazione dei pozzi drenanti

Per la stabilizzazione ed il consolidamento nel tratto di versante in frana ubicato in corrispondenza della Strada Provinciale 27 si prevede la realizzazione di pozzi drenanti in linea. Tali opere permetteranno di intercettare ed abbassare la linea di falda, riducendo gli effetti negativi sull'ambiente e garantendo maggiore stabilità alla infrastruttura stradale.

Nello specifico sono previsti i seguenti interventi:

- sistema di pozzi in linea trasversale rispetto al fronte di frana, collocato tra la SP ed il primo fronte di consolidamento strutturale del versante (paratie in progetto/esistenti da rinforzare previste nel lotto I);
- raccolta e di scarico verso valle, oltre il secondo fronte di consolidamento strutturale, delle acque profonde raccolte dal primo sistema mediante un secondo sistema di pozzi in linea longitudinale rispetto al fronte di frana ed in posizione mediana.

Lungo il primo sistema dovranno essere realizzati n.8 pozzi in linea posizionati ad interasse pari a 10 m ed aventi profondità media pari a 17 m.

Dal quarto pozzo del primo sistema avrà origine il sistema longitudinale di scarico verso valle. In questo secondo sistema sono previsti n.2 pozzi in linea posizionati ad interasse pari a 10 m ed aventi profondità rispettivamente pari a circa 12 m per il pozzo di monte e 9 m per il pozzo di valle. Il sistema proseguirà con collettore interrato, interrotto da pozzetto di ispezione, fino alla paratia di valle dove scaricherà in corrispondenza della luce di scarico realizzata in testa al muro di contenimento dell'opera strutturale.

I pozzi verranno realizzati con diametro di perforazione DN1500 e presenteranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- colonna in lamiera ondulata di acciaio DN1250 mm spessore 2.7 mm;
- riempimento intercapedine con materiale drenante avente fuso granulometrico compreso tra 3 e 20 mm;
- chiusura sul fondo mediante getto in cls di spessore minimo pari a 50 cm;
- collettore di collegamento in acciaio N80 DN 114/127 mm spessore minimo 7/8 mm;
- collettore di collegamento in polietilene (HDPE) DNe90 mm – DNi76 mm;
- chiusura in sommità mediante getto in cls di sigillatura dell'intercapedine per un'altezza pari a 1 m;
- posa in sommità di elemento di chiusura prefabbricato per pozzi avente DNi1500;
- posa di soletta di sommità in c.a. sollevabile avente lato non inferiore a 166 cm munita di chiusino in ghisa sferoidale DN600 – C250 UNI EN 124 e di sottostante grigliato di protezione in acciaio zincato.

Per i dettagli grafici si rimanda agli **elaborati 10 e 11**.

Realizzazione di pista di accesso ai pozzi e drenaggi superficiali

Per garantire l'accessibilità ai pozzi e consentirne la manutenzione ordinaria verrà realizzata una pista di servizio accessibile dalla SP, che si svilupperà in asse al primo sistema di monte.

La pista presenterà pavimentazione in misto stabilizzato di spessore pari a 40 cm e di larghezza pari a 2.75 m. Il materiale granulare dovrà essere steso su geotessile separatore di grammatura pari a 500 g/m². Lo sviluppo complessivo dell'opera sarà pari a circa 100 m.

Per la raccolta delle acque meteoriche verrà realizzato un sistema composto dai seguenti elementi:

- cunetta stradale prefabbricata ubicata lungo il ciglio di monte della pista;
- canalette ad embrici (elementi 50x40x12 cm) posizionate ad interasse max 20 m lungo la scarpata della SP27;
- pozzetti di raccolta, prefabbricati muniti di griglia in ghisa sferoidale, posizionati a lato della pista in corrispondenza degli scarichi delle canalette ad embrici. I pozzetti raccoglieranno altresì le acque drenate dalla cunetta stradale posizionata lungo la pista. Lo scarico dei pozzetti avverrà mediante tubi in PVC, adeguatamente calottati con cls, posati trasversalmente all'asse del percorso carrabile e fatti passare, mediante perforazione, attraverso i muri di contenimento delle paratie.

Lungo il lato di valle della pista dovrà essere posata una staccionata in legname di castagno di altezza pari a circa 1 m.

Per la raccolta delle acque superficiali di versante dovranno essere realizzate cunette in pietrame in prossimità delle opere di consolidamento strutturale.

Una prima cunetta dovrà essere realizzata al piede del cordolo delle paratie di monte ed avrà la funzione di scaricare ai lati del fronte di frana le acque di piattaforma stradale e le acque di scarpata.

In corrispondenza delle paratie di valle le cunette da realizzare saranno due: la prima ubicata lungo la sommità dei muri di contenimento e la seconda al piede del cordolo lato valle.

La prima avrà la funzione di intercettare le acque di versante e di scaricarle oltre le paratie in corrispondenza di luci operate in prossimità dei punti di raccordo alla paratia esistente.

La cunetta di valle raccoglierà oltre alle acque di versante suindicate anche le acque di drenaggio profondo raccolte dai dreni. Le acque verranno scaricate in modo distribuito nel sistema di drenaggio superficiale che si è venuto a creare naturalmente nella porzione di valle della frana.

Per i dettagli grafici si rimanda agli **elaborati 12 e 13**.

Stima degli interventi e quadro economico

I prezzi adottati per l'esecuzione delle valutazioni economiche dei costi sono stati dedotti dall'elenco prezzi Regione Emilia Romagna – Difesa del Suolo - Ed. 2015.

Con riferimento ai lavori previsti nel presente progetto esecutivo I lotto risulta un impegno di spesa complessiva di **euro 125.000** (euro centoventicinquemila/00), ripartito come da quadro economico riportato di seguito.

	TIPO	Lavori 2° LOTTO
a)	LAVORI	€ 97.045,08
b)	ONERI SICUREZZA	€ 2.722,50
	TOTALE LAVORI IN APPALTO	€ 99.767,58
d)	I.V.A. LAVORI (22%)	€ 21.948,87
e)	INDAGINI GEOGNOSTICHE	-
f)	SPESE TECNICHE INCARICO PER PROGETTAZIONE, C.S.P., DIREZIONE LAVORI, C.S.E..	-
g)	DEPOSITI SISMICO PROGETTO ESECUTIVO	-
h)	CONTRIBUTO AUTORITA' LAVORI PUBBLICI (ANAC)	€ 30,00
i)	SPESE DI BOLLO, ASSICURAZIONE VERIFICATORE, PROVE DI LABORATORIO	-
l)	IMPREVISTI E ARROTONDAMENTI (IVA inclusa)	€ 3.053,55
m)	INCENTIVO (ART. 113, D.LGS. 50/2016)	€ 200,00
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 25.232,42
	TOTALE COMPLESSIVO	€ 125.000,00

Per i dettagli relativi alla quantificazione economica si rimanda agli **elaborati 5 e 6**.

La stima analitica degli oneri della sicurezza è riportata nell'**elaborato 16** in allegato al Piano di Sicurezza e di Coordinamento.