



PROVINCIA DI MASSA CARRARA

INTERVENTO DI RIPRISTINO DI PICCOLI MOVIMENTI FRANOSI LUNGO LA S.P. 58 DIR "PIAN DI MOLINO – MONTE DE' BIANCHI"

COMUNE DI FIVIZZANO

PROGETTO ESECUTIVO

STUDIO TECNICO

Dott. Ing. Aldo Marginesi

Via della Stazione, 36 54021 Bagnone (MS)

Tel. e Fax 0187 429688 e-mail aldmargi@tin.it

ELABORATI GRAFICI PLANIMETRIA GENERALE

committente

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI MASSA CARRARA

localizzazione dell'intervento

COMUNE DI FIVIZZANO

S.P. N°58 LOCALITA' FOLEGNANO-MOZZANO

TAVOLA

oggetto dell'intervento

INTERVENTO DI RIPRISTINO DI PICCOLI MOVIMENTI
FRANOSI LUNGO LA S.P. 58 DIR
"PIAN DI MOLINO – MONTE DE' BIANCHI"

A

titolo della tavola

RELAZIONE TECNICA

progettisti

Dott. Ing. Aldo Marginesi

SCALA

DATA

RELAZIONE TECNICA

INDICE:

1.0 PREMESSA

2.0 DESCRIZIONE DEI DISSESTI

3.0 INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

4.0 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE

5.0 NORMATIVE

6.0 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

1.0 PREMESSA

Il presente progetto esecutivo è relativo alle opere per la bonifica di tre movimenti franosi sulla strada **provinciale SP 58** dir. **“Pian di Molino – Monte dè Bianchi” nel Comune di Fivizzano (MS)**.

Esso si basa su indagini geognostiche eseguite in situ, avvalendosi anche di prove penetrometriche, di laboratorio, ambientali e geofisiche, di indagini di sismica a rifrazione e sulla relazione geologica redatta dallo studio “Dott. Geologo Fausto Amadei” con sede in Aulla Via Monticello N°7, dove sono state accertate le caratteristiche geometriche e stratigrafiche dei tre movimenti franosi e riportati i relativi parametri geotecnici.

Il progetto prevede, oltre all'esecuzione di opere di sostegno, l'installazione di barriere stradali, il rifacimento di tratti della pavimentazione stradale, la costruzione di opere di drenaggio e di cunette, nonché, il ripristino ed attivazione di quelle esistenti.

2.0 DESCRIZIONE DEI DISSESTI

La zona in esame, posta ad una quota media di circa m 410 s.l.m., fa parte di un versante fortemente acclive costituito da una copertura detritica eluvio-colluviale di esile spessore sormontante litologie ascrivibili alla formazione del “Flysch di Ottone (OTTO)”.

La **strada provinciale SP 58** dir. **“Pian di Molino – Monte dè Bianchi”**, dove si sono presentati i movimenti franosi, si sviluppa lungo il versante collinare drenato dal

Canale Della Selva, affluente in sponda destra del torrente Lucido confluyente nel torrente Aulella in sponda sinistra, a sua volta tributario in sinistra del fiume Magra.

Il versante, come già sopra riportato, è fortemente acclive e l'andamento della strada SP 58 in alcuni tratti è piuttosto articolato con tornanti e tratti a pendenza elevata.

La collocazione della strada è generalmente a mezza costa per cui la carreggiata è posta in parte sul terreno originario piuttosto consistente ed in parte su terreno di riporto più cedevole.

Questa tipologia della sezione stradale determina in diversi tratti cedimenti verso valle e un andamento ondulato del profilo longitudinale e trasversale della stessa carreggiata.

Inoltre la collocazione a mezza costa implica l'intercettazione delle acque meteoriche provenienti da monte e quindi necessita di una regimazione puntuale, efficace e controllata per evitare fenomeni di ruscellamento e/o concentramento indiscriminato delle stesse.

Nella zona in esame, la mancanza di una adeguata regimazione, la presenza di attraversamenti poco efficaci per sezione, imbocco, uscita, la discontinua manutenzione, sono stati causa, in più tratti della strada provinciale, oltre che di lesioni e cedimenti di limitata entità, di **tre frane di scorrimento coinvolgenti la parte superficiale detritica.**

Le cause dei dissesti si individuano, quindi, e nella forte acclività del pendio, e nella circolazione idrica, che in occasione d'eventi piovosi di notevole entità, contribuiscono allo scivolamento del materiale detritico di copertura.

Infatti, in seguito ad intense piogge, nella situazione in esame, si sono attivati fenomeni gravitativi dovuti a circolazioni d'acque d'origine meteorica e freatica,

che infiltrandosi nel terreno, ne asportano le particelle, appesantiscono la massa, provocano una diminuzione dell'angolo d'attrito, ne riducono la coesione indebolendo i legami intergranulari favorendone lo slittamento verso valle.

I movimenti gravitativi hanno causato nella prima frana (tratta 1), in prossimità dell'abitato di Folegnano, un distacco di parte della carreggiata con precipitazione verso valle del materiale detritico, nelle altre due poste nel tratto di strada tra gli abitati di Mozzano e Mezzana (tratta 2), scivolamenti più contenuti con lesioni accentuate, cedimenti e scoscendimenti dei cigli esterni della piattaforma.

La percorribilità della strada risulta quindi compromessa per la situazione di potenziale pericolo per il transito degli autoveicoli, non potendosi escludere l'acutizzarsi dei fenomeni descritti.

3.0 INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

TRATTA 1 – (LOC. FOLEGNANO VIA NAPOLI)

La frana localizzata in via Napoli, poco prima dell'abitato Folegnano di Fivizzano, presenta un notevole scoscendimento del ciglio di valle della carreggiata. (vedi documentazione fotografica)

Il progetto per la riattivazione in sicurezza del tratto di strada (TRATTA 1) prevede :

- A) La realizzazione di terre rinforzate a paramento rinverdibile per la ricostruzione e/o rimodellazione del versante di valle del solido stradale dissestato.

L'intervento ha sede nella zona dove è localizzata la frana ed in continuazione di questa, in un tratto di versante che presenta evidenti segni d'instabilità.

Le terre rinforzate aumentano la tenuta del pendio e la possibilità di una sua stabile rimodellazione se assoggettato a spostamenti causati sia dal sisma sia da movimenti e/o rotazioni anomali.

Il sistema, realizzato con elementi in rete metallica a doppia torsione , tessuta con filo d'acciaio trafilato galvanizzato con lega eutettica Zinco-Alluminio e ricoperto con materiale plastico , aventi il paramento esterno rinforzato con pannelli in rete elettrosaldata e rivestimento ritentore di materiali fini, migliora le caratteristiche elasto-plastiche e conferisce un maggior smorzamento al terreno incrementando così la tenuta alle rotture.

Attraverso le terre rinforzate, inoltre, la stabilizzazione del versante e conseguentemente il ripristino dei cigli della strada franati o che presentano segni di instabilità avviene sfruttando il terreno scavato in loco.

Con tale tecnica di utilizzo del materiale rimosso si evitano le spese per l'approvvigionamento del terreno con altro di migliori caratteristiche geotecniche e il pendio così rinforzato resta introdotto nello scenario naturale senza creare alcun impatto visivo con l'ambiente circostante.

- B) La pulizia delle cunette e degli attraversamenti esistenti.
- C) Il ripristino, attraverso la modellazione e compattazione di materiale di riporto, delle pendenze longitudinali e trasversali della carreggiata.
- D) Il rifacimento della pavimentazione stradale nell'area d'intervento, al fine di impermeabilizzare ed evitare infiltrazioni d'acqua sotto la carreggiata.

TRATTA 2

Il tratto di strada, localizzato in prossimità dell'attraversamento con il fosso Buio, è interessato da due movimenti franosi che si susseguono a poca distanza e che hanno causato il cedimento con rottura e traslazione dei muri di sostegno dei cigli esterni della carreggiata.

In sintesi per la tratta 2 il progetto prevede:

- A- La realizzazione, per entrambe le frane, di due muri di sostegno in calcestruzzo armato fondati direttamente sul terreno appositamente scavato fino al raggiungimento della stratificazione stabile.
Il primo muro ha una lunghezza di ml 6,00 ed una altezza di ml 3,20;
il secondo ha una lunghezza di ml 11,60 ed una altezza variabile da ml 2,00 a ml 3,20.
- B- Il ripristino dell'attraversamento esistente con l'inserimento, a partire dal pozzetto esistente, di una nuova tubazione in calcestruzzo vibrato avente diametro interno di Ø 60 cm.
- C- La realizzazione di drenaggi con materiale arido di fiume a tergo delle opere di sostegno.
- D- La pulizia delle cunette e degli attraversamenti esistenti.
- E- Il ripristino delle pendenze longitudinali e trasversali della carreggiata.
- F- Il rifacimento del manto stradale nell'area d'intervento, al fine di impermeabilizzare ed evitare infiltrazioni d'acqua sotto la carreggiata.

4.0 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE

Le opere in progetto non presuppongono particolari interventi manutentivi, quantunque sia necessario, soprattutto nei primi anni successivi alla realizzazione, dedicare attenzione al controllo ed allo smaltimento delle acque piovane superficiali e profonde, verificando periodicamente l'idoneità delle cunette, dei drenaggi e degli attraversamenti, nonché del ruscellamento superficiale.

Sono inoltre utili, nei tratti di strada dove già ora sono individuabili sulla carreggiata fessurazioni e segni di cedimenti, sopralluoghi periodici e comunque dopo le piogge, per controllare eventuali incrementi di segni premonitori di movimenti traslatori ed intervenire prima dell'innescarsi di scoscendimenti dei cigli esterni della piattaforma.

5.0 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Calcestruzzo

Peso specifico	2500,0 [daN/mc]
----------------	-----------------

Classe 25/30 $R_{ck} = 300$

Resistenza di calcolo calcestruzzo $f_{cd} = 0,85 \cdot 0,85 \cdot f_{ck} / 1.6$	110 daN/cm ²
--	-------------------------

Modulo Elastico E_c	285000 daN/cm ²
-----------------------	----------------------------

Acciaio

Tipo B450C (FeB44K)

Tensione ammissibile σ_{fa}	2600,0 [daN/cm ²]
------------------------------------	-------------------------------

Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	4300 daN/cm ²
Tensione ultima di calcolo $f_{yd} = f_{yk}/1,15$	3740 daN/cm ²
Modulo Elastico E_s	2.100.000 daN/ cm ²

Rete metallica

A doppia torsione con maglia esagonale tipo 8 x 10 tessuta con filo in acciaio trafilato avente diametro pari o superiore a 2,70 mm galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%), conforme all'EN 10244-2 (Classe A) con un quantitativo non inferiore a 245 g/m².

Resistenza a trazione nominale non inferiore a 50 kN/m

Resistenza a corrosione in SO₂ (0,2 dm³ SO₂ per 2 dm³ acqua) tale per cui dopo 28 cicli la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5%

Resistenza a corrosione in test in nebbia salina tale per cui dopo 6000h la percentuale di ruggine rossa non deve essere superiore al 5%

6.0 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 gennaio 2008)

FIVIZZANO, febbraio 2016

Il progettista
ING. ALDO MARGINESI