



COMUNE DI FIUMEFREDDO BRUZIO

Provincia di Cosenza

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Interventi di mitigazione del rischio idrogeologico di
aree in frana nella frazione San Biase



TITOLO TAVOLA:

GEN-01

Relazione tecnica generale

Progettazione e Direzione lavori - ATP ing. Scarnati:

ing. Gaetano Scarnati (capogruppo)

RUP
ing. Ivano Russo

Componenti

ing. Carlo Consoli
ing. Maurizio Altimare
ing. Loredana Altomare
ing. Marco Maria Granata

DATA : Febbraio 2019



1

COMUNE DI FIUMEFREDDO BRUZIO
Provincia di Cosenza

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

**MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DI
AREE IN FRANA NELLA FRAZIONE SAN BIASE**

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PREMESSA

Il sottoscritto Ing. Gaetano Scarnati, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Cosenza al n.3793, in qualità di capogruppo dell'ATP costituita con i tecnici ing. Carlo Consoli, Ing. Maurizio Altimare, ing. Loredana Altomare e ing. Marco Maria Granata (giovane professionista), è stato incaricato dall'Amministrazione Comunale di Fiumefreddo Bruzio per la redazione del progetto definitivo - esecutivo inerente l'intervento di "MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DI AREE IN FRANA NELLA FRAZIONE SAN BIASE".

Il Comune di Fiumefreddo Bruzio rientra tra i beneficiari dei contributi per interventi riferiti a opere pubbliche di messa in sicurezza degli edifici e del territorio di cui all'articolo 1, commi da 853 a 861 della legge 27 dicembre 2017, n. 205 concessi dal Ministero dell'Interno. Con detto accordo di programma tra il Ministero dell'Interno ha concesso al Comune di Fiumefreddo Bruzio un finanziamento pari ad Euro 1.200.000,00 per la "Mitigazione del rischio idrogeologico di aree in frana nella località San Biase".

Obiettivo principale dell'intervento è la messa in sicurezza del versante collinare sito nella frazione San Biase, ricadente secondo il vigente Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Calabria nelle aree R2 ed R3.

Per l'intervento, l'ufficio tecnico comunale, ha redatto uno studio di fattibilità che ha individuato una serie di criticità a cui far fronte al fine di salvaguardare la pubblica incolumità e le infrastrutture primarie di collegamento esistenti.

Quindi lo spirito principale della scelta degli interventi da effettuare è quello di mettere in sicurezza alcuni fabbricati nei pressi dei quali si sono attivati una serie di eventi di dissesto che ne hanno messo in pericolo la stabilità sui versanti, inoltre, con il presente progetto, si vuole ripristinare in alcuni punti lo stato di sicurezza di alcune infrastrutture viarie interessate da danni provocati dai fenomeni di dissesto.

A questi si aggiungono alcuni interventi secondari finalizzati a ripristinare il corretto drenaggio e convogliamento di acque meteoriche, al fine di eliminare possibili cause di infiltrazioni che potrebbero innescare nuovi fenomeni franosi.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La località San Biase del Comune di Fiumefreddo Bruzio, è localizzata a est rispetto al centro storico, sull'asse viario che collega la costa con l'entroterra montuoso, SP n. 45 direzione Mendicino - Cosenza. L'altitudine media della frazione è di circa 500 m slm e la popolazione residente è di circa 600 abitanti. Sugli elaborati di inquadramento è facilmente riscontrabile la suddivisione degli interventi oggetto del presente progetto in cinque zone denominate: Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4 e Zona 5.

3 STUDI ED INDAGINI SPECIALISTICHE

3.1 INDAGINI TOPOGRAFICHE

METODOLOGIA DI RILIEVO

Sulla scorta delle mappe catastali ed aereo-fotogrammetriche si è proceduto alla preventiva disamina dei luoghi in oggetto, nonché alla ricognizione di gran parte del territorio al fine di individuare idonei capisaldi e/o punti stabili di riferimento per il corretto inquadramento geotopo-cartografico catastale dell'oggetto del rilievo.

Il rilievo topografico puntuale con strumentazione è stato effettuato precisamente nelle Zone 1, 2 e 3, sul resto dell'area si è proceduto alla ricostruzione geometrica dei luoghi attraverso la lettura della carte e rilievi in situ.

3.2 INDAGINI GEOGNOSTICHE

La campagna d'indagini geognostiche eseguita per caratterizzare il sito di intervento progettuale dal punto di vista geologico-tecnico e sismostratigrafico consiste

- n° 2 Sondaggi a Carotaggio Continuo, spinti fino a – 20,00 m da p.c. ed attrezzati con piezometro a tubo aperto;
- n° 4 Tomografie Sismiche a Rifrazione;
- n° 4 M.A.S.W. (Analisi 1D);
- n° 1 Tomografia Elettrica di Resistività (ERT);
- Prove geotecniche di laboratorio su 2 campioni indisturbati prelevati.

L'ubicazione delle indagini, eseguita in modo speditivo, è riportata nelle planimetrie allegate.

Tutte le indagini sono state documentate mediante foto.

I file ed i dati di acquisizione delle indagini in sito sono a disposizione del Committente per la durata di anni uno, mentre i risultati su supporto cartaceo e/o informatico lo saranno per 5 (cinque).

Per l'esecuzione dei Sondaggi, è stata impiegata una sonda Atlas Copco Mustang A50 cingolata, a rotazione, completamente corredata per l'esecuzione di perforazioni a carotaggio continuo.

Il prelievo dei campioni è stato eseguito interamente mediante carotieri del diametro di 101 mm. I campioni prelevati sono stati conservati in apposite cassette catalogatrici, su cui è stata indicata la sigla del sondaggio e le quote; ogni cassetta, inoltre, è stata fotografata ed ogni foto allegata.

I Sondaggi, spinti fino la profondità di 20,00 metri da p.c., sono stati entrambi attrezzati con piezometro a tubo aperto protetti con pozzetti con coperchio in ghisa (carrabili).

Nel corso dei sondaggi, mediante carotiere Shelby, sono stati prelevati n° 2 campioni indisturbati (uno per ciascun sondaggio) e sono state eseguite complessivamente n° 8 prove SPT in foro (n°4 per ciascun sondaggio). I campioni indisturbati sono stati inviati al laboratorio geotecnico IPG di Castrolibero per l'esecuzione delle prove richieste. Di seguito sono sintetizzate le profondità di prelievo dei campioni ed i risultati delle prove SPT.

4 GEOLOGIA E GEOTECNICA

4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il Comune di Fiumefreddo Bruzio (CS) confina a Nord con il Comune di Falconara Albanese (CS), a Sud con il comune di Longobardi (CS), a Est con il Comune di Mendicino e di Cerisano(CS) ed a Ovest con il Mar Tirreno. Ubicato sulla catena Costiera Tirrenica l'intero territorio si espande per circa 31 Km² con una quota massima di 1.540 circa m.s.l.m. (porzione di Montecucuzzo).

Esso, geologicamente fa parte dell'Arco Calabro Peloritano che assume l'odierno assetto geografico e geologico in seguito a complessi movimenti tettonici, riconducibili a diverse fasi orogenetiche.

L'immagine più recente della geografia del globo che si riesce a ricostruire con una attendibile approssimazione è solo a partire da circa 200 milioni di anni. Questa limitazione viene dal fatto che quasi tutta la crosta che costituisce i fondali oceanici di oggi si è formata nel corso di questi ultimi 200 milioni di anni, ossia durante l'ultimo 5% della storia geologica della terra. Duecento milioni di anni fa, l'area corrispondente all'attuale Mediterraneo, era costituita da una grande piattaforma carbonatica (Piattaforma Apula-Iblea) a Sud ed una più piccola (Piattaforma Panormide) a Nord. Queste due zone di piattaforma erano separate dal bacino Lagonegrese-Imerese. La Piattaforma Apula si estendeva dall'estremo Sud dello zoccolo continentale Pugliese e attraverso la zona Adriatica e la penisola d'Istria raggiungeva il dominio delle attuali dolomiti che doveva trovarsi all'incirca a Sud della attuale Sardegna.

Al fine di definire il modello geologico puntuale del sito oltre al rilevamento geologico di dettaglio ed alla presa visione di tutte le indagini eseguite in zone limitrofe all'area di studio è stata condotta una campagna di indagini dirette sul sito interessato dal corpo franoso, sia dirette (carotaggi) e sia indirette (prospezioni sismiche a rifrazione e di tipo MASW. La campagna di indagini esplorativa è stata esperita al fine di definire i rapporti stratigrafici dell'area e di fornire ai tecnici progettisti un dato geotecnico ed una classificazione sismica del sito e delle varie Zone di intervento, che come segnalato dall'UTC Comunale necessitano di interventi di mitigazione del rischio. Come meglio riepilogato e descritto nell'allegato al presente studio "Rapporto Tecnico delle Indagini" sono state eseguite le seguenti indagini:

- N.2 Sondaggi a carotaggio continuo con n.2 prelievi campioni indisturbati;
- N.4 Prospezioni sismiche a rifrazione;

- N.1 Tomografia elettrica
- N. 4 MASW.

4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il territorio Comunale di Fiumefreddo Bruzio è posto sul fianco occidentale della catena costiera.

Questa è delimitata ad occidente dal Mar Tirreno ed ad Oriente dalla catena Costiera culminante per l'area dal Monte Cocuzzo. La genesi geologica e il continuo geodinamismo con l'impilamento di unità tettoniche e l'apertura del mar Tirreno hanno fattivamente condizionato l'assetto attuale morfo-strutturale.

La catena Costiera dagli ultimi studi scientifici viene considerata un rilievo "giovane" ancora in sollevamento dal Pilocene sup. testimoniato dall'attività sismica non solo di faglie importanti quanto di faglie antitetiche che sintetiche.

La prosecuzione nel corso del tempo di movimenti tettonici ha prodotto sollevamenti e un graduale incremento dell'energia del rilievo.

A tal proposito il territorio Comunale è rappresentato da rilievi acclivi che raggiungono quote anche di 1000 m in brevi distanze. Questi, sono profondamente incisi da corsi d'acqua a carattere torrenziale e bassa gerarchizzazione per lo più ad andamento rettilineo. Gli alvei assumono mediamente pendenze superiori al 5%. Tale sistema idrografico ha possibilità di sviluppo in rocce con bassa resistenza meccanica.

Infatti il sollevamento tettonico e l'intensa attività sismica indeboliscono meccanicamente la roccia in posto anche se rocce, da bibliografia, a forte resistenza meccanica. Con tali condizioni al contorno ed un regime pluviometrico precipitazioni intense e concentrate favoriscono una condizione generale di elevato e rapido trasporto solido verso valle.

Il rapido sollevamento della Catena Costiera, avvenuto nel Pleistocene, ed il probabile abbassamento rapido del bacino di Paola, avvenuto circa 20.000 anni fa, quest'ultimo delimitato da due faglie normali con direzione prevalente Nord-Sud, costituiscono gli elementi principali di innesco di fenomeni franosi di grandi dimensioni.

Tali fenomeni franosi si riscontrano in maniera diversa su tutta la catena costiera così anche nel Territorio Comunale di Fiumefreddo Bruzio il quale è interessato da una Deformazione Gravitativa Profonda di Versante (D.G.P.V.) che interessa una vasta area del territorio comunale pari a circa 2,5 Km².

Questa profonda depressione si delinea per una ampiezza massima pari a circa 2,7 km (direzione Est – Ovest) ed una lunghezza di circa 1,6 Km, avente direzione di movimento N-NO verso l'asta fluviale Fosso di Mare. Le ricerche scientifiche dimostrano che questo movimento è pregresso con riattivazioni sismo-

indotte ma il movimento all'interno della massa è influenzato dalle proprietà meccaniche dei materiali coinvolti.

5 INTERVENTI IN PROGETTO

5.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Zona 1

L'intervento nella zona 1 è caratterizzato sostanzialmente da due sottointerventi: **Intervento A e Intervento B.**

L'intervento A prevede la realizzazione di una paratia a bordo di una strada pubblica localizzata in funzione di un fenomeno di dissesto già attivatosi nell'area; a questa paratia sarà associato un intervento di ripristino della sede viaria con una bitumazione che possa garantire l'impermeabilizzazione del piano rispetto alla canalizzazione delle acque meteoriche e di quelle derivanti dai canali di drenaggio in corso di realizzazione, con altro intervento in fase di esecuzione, attuato dal Commissario per l'Emergenza sul Dissesto Idrogeologico.

La paratia prevista nel presente intervento presenta le seguenti caratteristiche: pali da 80 cm con profondità del palo di 18 ml, interasse tra i pali 2,40 mt, lunghezza della paratia di 30 mt.

L'intervento B prevede la realizzazione di un muro su pali di 40,00 ml, da localizzare a valle della strada di accesso ai fabbricati.

La paratia di pali di fondazione prevista nel presente intervento presenta le seguenti caratteristiche: pali da 80 cm con profondità del palo di 9 ml, interasse tra i pali 2,40 mt, lunghezza della paratia di 40 mt.

Il muro in c.a. verrà realizzato a valle di quello esistente e comporterà, a lavoro ultimato, un allargamento della sede viaria di circa 1,20 m.

Il muro sarà anche ancorato con n. 33 tiranti passivi, lunghi 14,00m con diametro pari a 16,00 cm, armati con tubolare in c.a., necessari in quanto il limite massimo della profondità dei pali (9,00m) è un valore non superabile poiché potrebbe avvenire una interferenza con i dreni sub orizzontali già presenti a valle, realizzati dall'intervento del Commissario per l'Emergenza sul Dissesto Idrogeologico.

Zona 2

Nella zona 2 è previsto un solo intervento che consiste nella realizzazione di un muro su pali di 36,50 ml, da localizzare a valle di una strada pubblica.

La paratia di pali di fondazione prevista nel presente intervento presenta le seguenti caratteristiche: pali da 80 cm con profondità del palo di 14.00 ml, interasse tra i pali 2,50 mt, lunghezza della paratia di 36.50 mt. Il muro in c.a. verrà realizzato a valle di quello esistente e comporterà, a lavoro ultimato, un allargamento della sede viaria di circa 1,60 m.

Zona 3

Nella zona 3 sono previste due aree di intervento: Intervento A e Intervento B.

L'intervento A prevede la realizzazione di un sistema di drenaggio e raccolta delle acque e la realizzazione di un muro a protezione della strada SP n. 45 ai piedi del costone.

In particolare si prevedono n.4 dreni, la realizzazione di un tubo in acciaio lungo il muro di sostegno, attraverso il quale si raccolgono le acque che provengono dai dreni e si convogliano a un pozzetto di raccolta delle acque posto in adiacenza al muro stesso, dal quale tramite un canale interrato, posto sotto la strada, si procede allo scarico a valle, lungo una strada privata, fino al canale di raccolta naturale.

Tale intervento permette di allontanare l'attuale raccolta acque dall'area delimitata dal PAI con rischio R3 e localizzarla su un'area a minor rischio al fine di prevenire possibili eventi di criticità e di dissesto sia per la stessa sede viaria che per i fabbricati adiacenti.

L'intervento B prevede la realizzazione di un sistema di drenaggio, costituito da n.5 dreni, la realizzazione di un tubo in acciaio lungo il muro di sostegno, attraverso il quale si raccolgono le acque che provengono dai dreni e si convogliano a un pozzetto di raccolta delle acque posto in adiacenza al muro stesso, limitrofo al canale naturale esistente.

Inoltre in questa area è prevista la realizzazione di una paratia di pali a bordo della strada provinciale SP N. 45, per una lunghezza pari a 80.00 m. La paratia prevista nel presente intervento presenta le seguenti caratteristiche: pali da 80 cm con profondità del palo di 18 ml, interasse tra i pali 2,40 mt.

A questa paratia sarà associato un intervento di ripristino della sede viaria con una bitumazione che possa garantire l'impermeabilizzazione del piano rispetto alla canalizzazione delle acque meteoriche e di quelle derivanti dai canali di drenaggio in corso di realizzazione.

Le nuove bitumazioni saranno realizzate in modo da garantire una pendenza adeguata idonea alla raccolta delle acque nelle cunette di raccolta, evitando dilavamenti sui versanti.

Zona 4

L'intervento nella zona 1 è caratterizzato sostanzialmente da due sottointerventi: Intervento A e Intervento B.

L'intervento A prevede la realizzazione di una paratia a bordo della S. P. n. 45, localizzata in funzione di un fenomeno di dissesto già attivatosi nell'area.

La paratia prevista nel presente intervento presenta le seguenti caratteristiche: pali da 80 cm con profondità del palo di 13 ml, interasse tra i pali 2,40 mt, lunghezza della paratia di 20 mt.

E' previsto, inoltre, il ripristino e il miglioramento di un canale di raccolta delle acque in cls con uno nuovo ad ARMCO metallico e la messa in opera di un pozzetto per la raccolta e lo scarico a valle.

L'intervento B prevede la realizzazione di una griglia di raccolta acque da localizzare in adiacenza al marciapiede sulla S.P. n.45, un canale di raccolta delle acque e la messa in opera di n. 1 pozzetto per lo scarico nella cunetta esistente.

Zona 5

L'intervento nella zona 1 è caratterizzato sostanzialmente da due sottointerventi: Intervento A e Intervento B.

L'intervento A consiste nella sostituzione di un canale per la raccolta delle acque interrato.

L'intervento B consiste nella sostituzione di un canale a cielo aperto in cemento con uno ad ARMCO dello stesso tipo.

6 CANTIERE E SICUREZZA

6.1 LO STUDIO DI CANTIERIZZAZIONE

L'area di cantiere, situata lungo la Strada Provinciale N°45 e lungo due strade comunali, in fase di esecuzione dei lavori sarà suddivisa in cinque zone con fasi di lavorazione distinte ed indipendenti.

Ogni zona interessata dai lavori sarà, dunque, delimitata e chiusa con rete metallica e pertanto non sarà oggetto di traffico veicolare e/o pedonale, al di fuori dei mezzi d'opera che opereranno durante l'esecuzione dei lavori.

Sarà onere della ditta appaltatrice comunque garantire la transitabilità almeno su una carreggiata dei veicoli al fine di non arrecare problemi ai pubblici servizi.

Temporanee interruzioni totali del tratto saranno oggetto di opportuna richiesta e autorizzazione da parte della stazione appaltante.

Fiumefreddo Bruzio, lì Febbraio 2019

IL PROGETTISTA / CAPOGRUPPO ATP

ing. Gaetano Scarnati