



PROVINCIA DI PARMA  
SERVIZIO PIANIFICAZIONE TERRITORIALE  
UFFICIO SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI (SIT)  
SICUREZZA TERRITORIALE E PIANIFICAZIONE D'EMERGENZA

## Consolidamento di versante interessato da dissesto idrogeologico in loc. Fragno - (Comune di Calestano) CUPD11B21004570003



### PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

approvato	
verificato	Dott. Ing. Giuseppe Campi
verificato	Dott. Geol. Giovanni Carra
elaborato	Ing. Ir. Gian Luca Corradi

01	CD	GV	GC	Maggio 2022
00	CD	GV	GC	Aprile 2022
rev.	sigla			data

codice elaborato 0977-05-01-201R-01

VISTO: Il Responsabile del procedimento  
Dott. Ing. Andrea CORRADI

Il gruppo di lavoro:  
Arch. Sara SANDEI  
Geol. Martino PIAZZA  
Dott. Carlos BORDINI

### ELABORATO 01

### Relazione generale tecnico-economica



01PQ-Mod07  
Rev. 1  
Data emissione: 02.2018



## Indice

1	Premessa .....	1
2	Inquadramento dell'area di intervento .....	1
3	Indagini propedeutiche alla progettazione .....	3
3.1	Indagini topografiche .....	3
3.2	Analisi geologica e sismica .....	3
4	Normativa di riferimento.....	3
4.1	Contratti pubblici.....	3
4.2	Tutela ambientale e paesaggistica .....	3
4.3	Difesa del suolo .....	4
4.4	Norme per le costruzioni.....	4
4.5	Testo Unico per la Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro .....	4
5	Opere in progetto .....	5
5.1	Premessa .....	5
5.2	Canalizzazioni e sistemi drenanti .....	5
5.3	Opere in legname .....	6
5.3.1.	Palificate semplici.....	6
5.3.1.	Palificate doppie.....	6
5.4	Difese in gabbioni metallici .....	7
5.5	Inerbimento.....	7
6	Gestione delle terre e rocce da scavo .....	7
7	Programmazione dei lavori.....	7
8	Disponibilità delle aree .....	8
9	Interferenze con sottoservizi esistenti .....	8
10	Stima degli interventi e quadro economico .....	8

elaborato	verificato	approvato	commessa	attività	prodotto	elaborato	revisione
ART	CD	GV	GC	977	05	01	201R 01



## 1 Premessa

Il presente Progetto Definitivo-Esecutivo è relativo al “consolidamento di versante interessato da dissesto idrogeologico in Loc. Fragno”, nel Comune di Calestano (PR).

Il progetto è stato redatto dalla scrivente Società ART srl sulla base dello Studio di Fattibilità Tecnica Economica per consolidamento versanti interessati da dissesto idrogeologico completato nell'ottobre 2021 dalla Committente PROVINCIA DI PARMA – *Servizio Pianificazione Territoriale – Ufficio Sistemi Informativi Territoriali – Sicurezza Territoriale e Pianificazione d'Emergenza*. L'incarico della presente progettazione è stato conferito ad ART srl mediante Determinazione Dirigenziale n. 1609 del 19/11/2021.

## 2 Inquadramento dell'area di intervento

L'area dove ricadono gli interventi previsti nel presente progetto è ubicata in località Fragno in Comune di Calestano (PR), a monte della strada provinciale n°61.



**Figura 1 – Ubicazione intervento**

L'area in questione è stata interessata da diversi movimenti franosi nel corso degli anni che hanno portato alla formazione di un deposito originato dal movimento verso la base del versante di una massa di terra o roccia.

Storicamente è stata segnalata una attivazione del movimento franoso nei primi mesi del 2009 a causa di forti piogge e nevicate; successivamente nel 2014 c'è stato un primo cedimento del piano viario della sede stradale della SP 61 a monte dell'abitato di Fragno per poi ripetersi in tempi recenti.

Per queste tipologie di frane sussistono oggettive possibilità di riattivazione poiché le cause preparatorie e scatenanti che hanno portato all'origine e all'evoluzione del movimento gravitativo non hanno, nelle attuali condizioni morfo-climatiche, esaurito la loro potenzialità.

Strutturalmente, si tratta di un deposito di frana attiva di tipo indeterminato, presente nella Carta del Dissesto della Regione Emilia-Romagna, costituito dalla combinazione di due o più tipologie di movimento, riconducibile a scivolamenti accompagnati da colamenti di fango o detriti.

Si tratta di un deposito che ha manifestato evidenze di movimenti in atto nell'ultimo ciclo stagionale, con la formazione di lesioni/fratture e smottamenti del terreno oltre ad evidenti segni sulla vegetazione circostante.



Attualmente l'area risulta priva di vegetazione in quanto i ripetuti movimenti franosi e le diverse riattivazioni, anche recenti, hanno generato un disboscamento della porzione di terreno che ha portato ad una situazione di zona rada interclusa da vegetazione ai lati del versante.



**Figura 2 – Area di frana – Foto aerea luglio 2021**

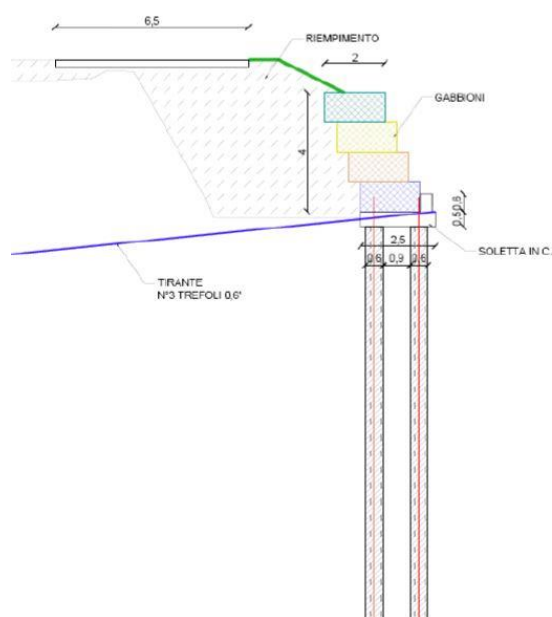
La recente riattivazione del fronte di frana avvenuta nel periodo invernale a causa delle copiose piogge e nevicate ha portato al crollo parziale della sede stradale della SP 61 di Calestano, creando disagi e pericoli alla percorrenza dei mezzi in transito.

A seguito di tale movimento franoso, il Servizio Viabilità della Provincia di Parma, dopo aver eseguito interventi in somma urgenza per ripristinare la sicurezza stradale e aver movimentato il terreno con la creazione di fossi drenanti per la regimazione delle acque, ha prodotto uno studio di fattibilità tecnico ed economica, approvato con Decreto Presidenziale n. 88/2021, e successivamente ha affidato la progettazione per il ripristino della sede stradale della SP 61.

Gli interventi previsti in progetto sono stati eseguiti durante i primi mesi del 2022. Nello specifico è stata realizzata un'opera di sostegno, a valle della strada, composta da pali in cemento armato diametro 60cm collegati da una soletta in c.a. tirantata; il rilevato franato è stato ricostruito in ghiaia, sostenuta da un muro a gravità in gabbioni a scatola metallica. E' stata infine ripristinata la pavimentazione in conglomerato bituminoso, compresa la posa di barriera stradale metallica e la formazione di segnaletica orizzontale.

Si riporta il particolare costruttivo delle opere di ripristino realizzate.

Ad integrazione dei lavori strutturali realizzati, si prevede di intervenire sul versante sottostante attraverso opere di ingegneria naturalistica funzionali a limitare il movimento franoso della porzione superficiale del terreno



**Figura 3 – Interventi di consolidamento del rilevato stradale già eseguiti**

### 3 Indagini propedeutiche alla progettazione

Il presente progetto definitivo-esecutivo è stato sviluppato in modo integrato agli aspetti legati all'inserimento delle opere. In particolare, sono state condotte le seguenti attività che sono state recepite e rielaborate nei documenti progettuali:

- acquisizione dello Studio di Fattibilità Tecnica ed Economica degli interventi in progetto redatto dalla Committente Provincia di Parma – Ufficio SIT;
- sopralluoghi mirati all'individuazione di interferenze con manufatti, sottoservizi e proprietà;
- rilievo topografico;
- analisi geologica e sismica.

#### 3.1 Indagini topografiche

Per la caratterizzazione geometrica del sito di intervento è stato eseguito un rilievo aereofotogrammetrico. Attraverso il rilievo effettuato con la tecnologia SAPR del versante in frana e con la successiva elaborazione dei dati acquisiti, sono stati generati diversi livelli informativi tra cui un ortomosaico delle foto aeree, un DEM e una Dense Cloud Point che permette una lettura plano-altimetrica di tutta la zona indagata.

Il rilievo è stato restituito in ambiente CAD da cui è stato possibile ricavare la planimetria dello stato di fatto (elaborato 3), con sezioni e profili del versante.

#### 3.2 Analisi geologica e sismica

Preliminarmente all'avvio della progettazione degli interventi è stato effettuato l'inquadramento geologico e geomorfologico nonché la sismicità dell'area interessata dai lavori.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione geologica e sismica (elaborato 2), allegata al progetto.

### 4 Normativa di riferimento

#### 4.1 Contratti pubblici

- ✓ *D.Lgs. n. 50/2016 "Codice dei contratti pubblici (Testo aggiornato con il decreto legislativo 19 aprile 2017, n. 56 e la legge 21 giugno 2017, n. 96);*
- ✓ *Linee Guida Anac;*
- ✓ *D.P.R. n. 207/2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D. Lgs. 163/2006" e ss.mm.ii Limitatamente agli Articoli che restano in vigore nel periodo transitorio fino all'emanazione delle linee guida ANAC e dei decreti del MIT attuativi del d.lgs. n. 50 del 2016 (tutti gli altri articoli sono abrogati dal 19 aprile 2016);*
- ✓ *D.M. n. 145/2000 "Regolamento recante il Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici" e ss.mm.ii.;*
- ✓ *D.P.R. n. 327/2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità" e ss.mm.ii.;*
- ✓ *Ministero della Giustizia - Decreto ministeriale 31 ottobre 2013, n. 143 – "Regolamento recante determinazione dei corrispettivi da porre a base di gara nelle procedure di affidamento di contratti pubblici dei servizi relativi all'architettura ed all'ingegneria".*

#### 4.2 Tutela ambientale e paesaggistica

- ✓ *D. Lgs. n. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;*
- ✓ *D.Lgs. n. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e ss.mm.ii.;*

- ✓ D.P.C.M. 12/12/2005 *“Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell’art. 146 comma 3 del Codice dei beni culturali e del paesaggio”* e ss.mm.ii.;
- ✓ D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017 *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla Legge 11 novembre 2014, n. 164”*.

#### **4.3 Difesa del suolo**

- ✓ R.D. 23 dicembre 1923, n. 3267 *“Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani”* e ss.mm.ii.;
- ✓ - L. n. 183/1989 *“Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”* e ss.mm.ii.;
- ✓ - D.P.R. 14/04/1993 *“Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica e forestale”*.

#### **4.4 Norme per le costruzioni**

- ✓ Legge 05/11/1971 n. 1086: *“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica”*;
- ✓ D.M. 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. 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”*.
- ✓ Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018– Testo Unitario – *Norme tecniche per le costruzioni* (G.U. del 20.02.2018) e Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 *“Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”*;
- ✓ Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Allegato al voto n°36 del 27/07/2007 – *Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale*;
- ✓ Delibera dell’Assemblea legislativa della Regione Emilia-Romagna n°112 del 02/05/2007 - *Approvazione dell’atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell’art. 16, comma 1, della L.R. 20/2000 “Disciplina generale sulla tutela e l’uso del territorio”, in merito a indirizzi per gli studi di microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica”*. (Proposta della Giunta regionale in data 10 gennaio 2007, n°1);
- ✓ L.R. Regione E.R. n°19 del 30/10/2008 *“Norme per la riduzione del rischio sismico”*;
- ✓ L.R. Regione E.R. n°20 del 24/03/2000 *inerente la “Disciplina generale sulla tutela e l’uso del territorio”*.
- ✓ DGR n. del 2193 del 21 dicembre 2015 *“Aggiornamento degli indirizzi regionali per studi di microzonazione sismica (MS) per la pianificazione urbanistica, atto d’indirizzo ai sensi dell’art. 16 della LR 20/2000 (deliberazione dell’Assemblea Legislativa n. 112 del 2 maggio 2007).*

#### **4.5 Testo Unico per la Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro**

- ✓ D.Lgs 81/2008 e smi



## 5 Opere in progetto

### 5.1 Premessa

Il quadro dei dissesti precedentemente descritto può essere affrontato con opere di consolidamento che prevedono l'utilizzo di materiali naturali inerti (legno, pietrame e terreno) e sistemi di raccolta delle acque di infiltrazione.

Attraverso le tecniche di ingegneria naturalistica è infatti possibile risolvere problemi di instabilità delle porzioni superficiali di terreno, dove risulta di maggior importanza nell'intervento:

- ottenere il massimo effetto drenante;
- impiegare opere relativamente leggere per non sovraccaricare il terreno;
- assicurare la massima protezione antierosiva;
- ridurre l'infiltrazione e la saturazione di terreni instabili.

La finalità dell'intervento non è quella di bloccare l'intero movimento franoso ma di migliorare l'attuale situazione attraverso opere di mitigazione ambientale e paesaggistica funzionali al rinverdimento dell'intera area.

In sintesi, gli interventi proposti in progetto sono i seguenti:

- canalizzazioni e sistemi drenanti;
- opere in legname (palificate semplici e palificate doppie);
- difese in gabbioni metallici;
- idrosemina.

### 5.2 Canalizzazioni e sistemi drenanti

L'intervento prevede la formazione di una rete di raccolta e smaltimento delle acque di sottosuolo.

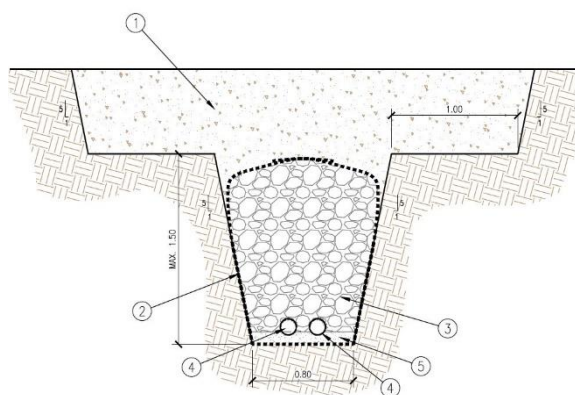
La rete è composta da trincee drenanti che si sviluppano lungo le linee di massima pendenza del versante e ripercorrono per buona parte il tracciato dell'attuale sistema di canalizzazioni in terra di cui è prevista la chiusura.

Le trincee drenanti sono costituite da uno scavo di larghezza minima al fondo pari a 80 cm e di profondità media pari a 2.5 m, da eseguire in due fasi successive per ragioni di stabilità delle pareti di scavo. Sul fondo e sulle pareti dello scavo è previsto il rivestimento con geotessile non tessuto ad azione filtrante.

Alla base dello scavo è prevista la posa di due tubi in PVC DN100 microfessurati. Infine, è previsto il riempimento dello scavo con ciottoli di fiume aventi dimensioni 15-20 cm da ricoprire con i risvolti del geotessile. Per la chiusura completa dello scavo si prevede il riutilizzo di terreno di risulta dalle attività di realizzazione delle trincee e dalla riprofilatura del versante.

In merito alla raccolta delle acque di ruscellamento superficiale si prevede la riprofilatura di fossi in terra nei seguenti tratti:

- lato di monte della SP61;
- lato destro del versante in frana;
- lato di monte dalla strada comunale.



La sezione di riprofilatura dei fossi presenta geometria trapezia con larghezza al fondo pari a 50 cm, profondità pari a 50 cm e pendenza delle sponde pari a 1/1.

## 5.3 Opere in legname

### 5.3.1. Palificate semplici

Nell'ambito degli interventi è previsto il consolidamento e la stabilizzazione superficiale del terreno mediante la realizzazione di palificate semplici in legname. Queste sono previste in corrispondenza della rampa della pista di servizio collocata in prossimità della immissione sulla SP61.

Nella parte di valle è prevista la disposizione di palificate su linee parallele su versante, con dislivello tra ogni linea pari a 1 m.

Nel settore di monte è prevista la disposizione di palificate su due porzioni del fronte di distacco della frana, in particolare sulla parte sinistra e sulla parte destra. Il dislivello previsto tra ogni linea è pari a 2 m.

Per la formazione delle palificate è previsto l'utilizzo di tondame scortecciato idoneo e durabile di latifolia (castagno) o conifera (larice). Nella parte emergente si prevede la disposizione di n.3 file di pertiche con diametro 15 cm, collocate perpendicolarmente alla linea di massima pendenza del versante, sostenute da pali verticali (piloti) costituiti da elementi di diametro 200 cm infissi nel terreno per almeno 1 m, ad interasse pari a 100 cm.

Subito a monte della palificata, dopo la formazione della banchina in terra, è previsto l'inserimento di talee disposte in numero di almeno 10-20 al metro lineare e insieme a queste o in alternativa è possibile inserire piantine radicate in numero pari a 4-5 al metro lineare.

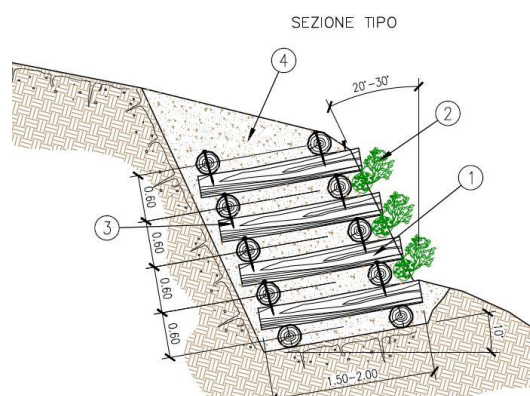
Per i dettagli grafici e quantità delle lavorazioni si rimanda agli elaborati di progetto.

### 5.3.1. Palificate doppie

Per il ripristino morfologico e il consolidamento nel settore sinistro di monte del corpo di frana, si prevede la realizzazione di una classica palificata di sostegno a due pareti composta da correnti e traversi scortecciati di legno idoneo e durabile di larice, castagno o quercia, di diametro minimo 20 - 25 cm, fra loro fissati con barre ad aderenza migliorata (diam. min 12 mm) o chiodi, staffe e caviglie, ancorata al piano di base con coppie di piloti in pali di castagno scortecciato di 20 cm di diametro e in acciaio ad aderenza migliorata (diametro minimo mm 24-36). La struttura di progetto presenta larghezza pari a 2 m e altezza pari a 2.4 m.

Per il sostegno del versante si prevede la realizzazione di due ordini di palificate, ciascuno di sviluppo pari a 6 m.

Completata la struttura ed eseguito il riempimento con materiale di risulta dagli scavi si prevede l'inserimento, lungo il paramento esterno, di talee di specie arbustive e/o arboree (n. 5 talee a m<sup>2</sup>) ad elevata capacità vegetativa e capaci di emettere radici avventizie dal fusto posate contigue in ogni strato.



Per i dettagli grafici e quantità delle lavorazioni si rimanda agli elaborati di progetto.

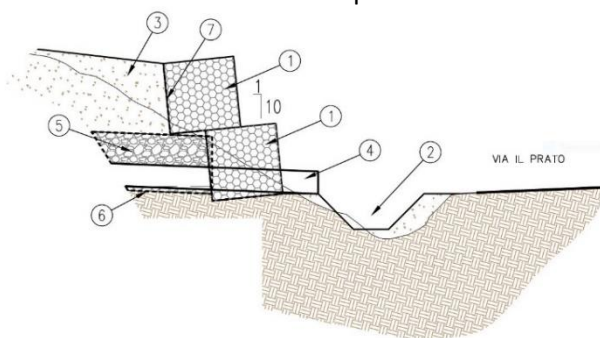
## 5.4 Difese in gabbioni metallici

A protezione della strada Comunale che transita a valle del versante in dissesto si prevede la realizzazione di un'opera di sostegno al piede della frana.

La difesa è composta da gabbioni metallici riempiti con pietrame di cava, di sezione 1x1 m e posati con inclinazione di 10° verso monte.

E' prevista la posa di uno o due ordini di gabbioni in funzione dell'altezza del fronte da sostenere.

Per i dettagli grafici e quantità delle lavorazioni si rimanda agli elaborati di progetto.



## 5.5 Inerbimento

Con lo scopo di proteggere il terreno dall'erosione superficiale dovuta all'azione battente delle precipitazioni e dal ruscellamento si prevede l'inerbimento della superficie del corpo di frana mediante l'utilizzo della semina idraulica o idrosemina. La tecnica dell'idrosemina prevede l'impiego di una miscela composta da acqua, miscuglio di sementi idonee, concime, collanti e sostanze miglioratrici del terreno.

## 6 Gestione delle terre e rocce da scavo

Le terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito dei lavori (circa 1794 m<sup>3</sup>) saranno integralmente riutilizzate nell'ambito del cantiere per riempimenti degli scavi e per il rimodellamento morfologico del versante, secondo le modalità previste all'art. 185, c.1 – lett.c del D. Lgs 152/2006 e smi. E' inoltre prevista e quantificata nella stima degli interventi la caratterizzazione chimica del materiale di scavo. In particolare, è previsto il prelievo di n.2 campioni di terreno, di cui uno da eseguirsi durante lo scavo per la realizzazione delle trincee drenanti e uno durante lo scavo per la realizzazione delle opere di sostegno in legname o in gabbioni metallici.

## 7 Programmazione dei lavori

E' prevista una durata complessiva dei lavori di 75 giorni naturali consecutivi, in cui sono inclusi i periodi di andamento stagionale sfavorevole nei limiti delle normali previsioni.

<b>CRONOPROGRAMMA</b>								
(durata 75 giorni naturali e consecutivi)								
<b>CONSOLIDAMENTO DI VERSANTI INTERESSATI DA DISSESTO IDROGEOLOGICO IN LOC. FRAGNO (COMUNE DI CALESTANO) - PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO</b>								
<b>FASI LAVORATIVE</b>	<b>GIORNI</b>							<b>TOT</b>
	3	25	7	8	15	15	2	75
ALLESTIMENTO CANTIERE - FORMAZIONE PISTE DI CANTIERE	■							
CANALIZZAZIONE E SISTEMI DRENANTI								
RIPROFILATURA FOSSI E FORMAZIONE TRINCEE DRENANTI	■	■	■					
OPERE IN LEGNAME								
PALIFICATE SEMPLICI			■					
PALIFICATE DOPPIE				■				
DIFESE IN GABBIONI METALLICI								
POSA GABBIONI					■	■		
IDROSEMINA								
PREPARAZIONE TERRENO E IDROSEMINA						■	■	
RIMOZIONE CANTIERE							■	

**Figura 4 – Cronoprogramma dei lavori**

## 8 Disponibilità delle aree

L'area di indagine è ubicata in località Fragno nel Comune di Calestano a circa 3,5 km dal centro abitato di Calestano sulla strada provinciale SP61.

Catastralmente l'area interessa più lotti del catasto terreni del Comune di Calestano (codice catastale B408) e precisamente:

Foglio	Mappale	Superficie (mq)
28	53	13612,69
28	522	266,21
28	554	579,48

La Stazione Appaltante trasmetterà ai Proprietari delle aree suindicate gli avvisi di occupazione temporanea al fine di provvedere alla realizzazione degli interventi in progetto.

## 9 Interferenze con sottoservizi esistenti

Da quanto emerso durante le indagini topografiche e in seguito ai sopralluoghi svolti non sono emerse interferenze con reti esistenti.

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

## 10 Stima degli interventi e quadro economico

La valutazione del costo degli interventi è stata eseguita sulla base dell'Elenco Prezzi delle Opere Pubbliche e Difesa del Suolo della Regione Emilia-Romagna, annualità 2022 (approvato con Deliberazione della Giunta Regionale 21 aprile 2022 - n.602).

Con riferimento ai lavori previsti nel presente progetto esecutivo risulta un impegno di spesa complessiva di euro **119.000,00** (euro centodiciannovemila/00), così ripartito:

- euro **79.758,44** per lavori a base d'asta (di cui € **1.825,58** per oneri contrattuali della sicurezza);
- euro **39.241,56** per somme a disposizione dell'Amministrazione.

Per i dettagli relativi alla stima dei lavori e degli oneri della sicurezza si rimanda alla specifica documentazione tecnica economica allegata al progetto.